



Instituto Politécnico  
de Viana do Castelo

Fernando José Leão da Silva Machado

Avaliação de diferentes tipos de poda, na fertilidade, produção e  
maturação na casta Alvarinho, na sub-região do Sousa da Região  
Demarcada dos Vinhos Verdes

Mestrado em Agricultura Biológica

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Doutora Engenheira Maria Teresa da Fonseca Oliveira Pereira da Mota

Professor Doutor José Raúl de Oliveira Rodrigues

**fevereiro 2020**



As doutrinas expressas neste trabalho  
são da exclusiva responsabilidade do autor.

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à mulher da minha vida, Alzira, e aos meus filhos José Alberto e António Pedro.*

## ÍNDICE

Dedicatória.....	i
Índice .....	ii
Agradecimentos .....	v
Resumo .....	vi
Abstract.....	vii
Lista de abreviaturas e símbolos.....	viii
Lista de quadros.....	ix
Lista de figuras .....	xi
1 Introdução.....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.2 Vinhos verdes .....	1
1.2.1 História da região dos vinhos verdes e características atuais da região .....	1
1.2.1.1 Localização Geográfica.....	3
1.2.1.2 Características climáticas .....	5
1.2.2 Condicionismo ao rendimento por ha e título alcoolométrico volúmico natural mínimo.....	6
1.3 Sub-região do Sousa .....	6
1.3.1 Localização .....	6
1.3.2 Caracterização da sub-região.....	6
1.3.3 Tipicidade dos vinhos.....	7
1.4 Escala fenológica da videira .....	7
1.5 Casta Alvarinho .....	9
1.5.1 História da casta e evolução agronómica .....	9
1.5.2 Caracterização da casta.....	10

1.5.3	Fertilidade da casta e fenologia .....	12
1.5.4	Características de produtividade e valor enológico .....	12
1.6	A poda.....	15
1.6.1	A poda e a sua evolução histórica .....	15
1.6.2	A importância da poda.....	15
1.6.3	Aspetos a considerar na poda .....	16
1.6.4	Os tipos e sistemas de poda .....	16
1.6.5	As podas Royat, Mista e Arcure.....	17
1.7	Objetivos do trabalho.....	18
2	Material e métodos .....	19
2.1	Caracterização da parcela em estudo .....	19
2.2	Delineamento experimental .....	20
2.3	Trabalho de campo.....	21
2.3.1	Poda .....	21
2.3.2	Evolução da fenologia .....	23
2.3.3	Índices de abrolhamento e de fertilidade.....	23
2.3.4	Vindima .....	23
2.4	Trabalho de laboratório.....	24
2.4.1	Obtenção de pesos .....	24
2.4.2	Volume dos Bagos.....	24
2.4.3	Grau provável .....	24
2.4.4	Acidez total.....	25
2.4.5	pH .....	25
2.5	Análise dos dados .....	26
3	Resultados.....	27

3.1	Fenologia .....	27
3.1.1	Abrolhamento .....	27
3.1.2	Floração .....	29
3.2	Fertilidade .....	29
3.3	Observações à colheita.....	30
3.3.1	Número de cachos .....	30
3.3.2	Peso médio total dos cachos por videira.....	31
3.3.3	Peso de 100 bagos .....	31
3.3.4	Volume de 100 dos bagos.....	32
3.3.5	Álcool provável .....	33
3.3.6	Acidez total.....	34
3.3.7	pH .....	34
3.3.8	Produtividade.....	35
4	Discussão.....	36
4.1	Fenologia .....	36
4.2	Índices de Abrolhamento e de Fertilidade .....	37
4.3	Componentes da produção .....	37
5	Conclusões.....	40
6	Bibliografia.....	42

## **AGRADECIMENTOS**

À professora doutora Engenheira Maria Teresa da Fonseca Oliveira Pereira da Mota e Professor Doutor José Raúl de Oliveira Rodrigues, meus orientadores, pela disponibilidade, prontidão, dedicação e apoio prestado.

À Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, e a todos os docentes com especial agradecimento aos docentes do Mestrado de Agricultura Biológica e de um modo particular à professora doutora Isabel Mourão pelo exemplo de coragem e incentivo permanente.

À Engenheira Daniela Nogueira que me ajudou no acompanhamento do trabalho de campo, agradeço a total disponibilidade.

À Quinta das Arcas e todos os seus colaboradores de um modo muito especial aos administradores Senhor Esteves Monteiro e sua esposa Liseta Monteiro pelo incentivo e apoio incondicional nesta maratona.

A todos os amigos que me ajudaram na realização deste trabalho, bem como a todos que me acompanharam no decorrer do Mestrado de Agricultura Biológica, em especial ao Mestre Simão Pedro.

Por último, e não menos importante, agradeço aos meus pais e irmãs todas as palavras de incentivo ao longo desta etapa; à minha esposa e aos meus filhos agradeço a valorização sempre tão entusiasta em relação ao meu trabalho.



## RESUMO

Atualmente a casta Alvarinho está confinada à sub-região de Melgaço e Monção. Contudo o Alvarinho produzido nesta região deixará de manter o estatuto especial deixando de ser um exclusivo da Sub-região no Alto Minho em 2021. Com o presente trabalho, pretendeu-se contribuir para o estudo da adaptação da casta Alvarinho às condições edáficas e climáticas da sub-região do Sousa da Região Demarcada dos Vinhos Verdes,.

Neste sentido, realizou-se um ensaio experimental na freguesia de Sobrado, concelho de Valongo numa vinha da casta Alvarinho, instalada em 2011 sendo a forma de condução em cordão bilateral. O ensaio foi realizado segundo um delineamento completamente casualizado, tendo consistido em três modalidades com quatro repetições. Cada modalidade correspondeu a um tipo de poda: Royat (5 talões  $\times$  3 gomos), Mista- (3 varas  $\times$  4 gomos + 3 talões de 1 gomo) e Arcure- (2 varas  $\times$  7 gomos e 2 varas com 8 gomos).

Com este estudo concluiu-se que os tipos de poda estudados se comportaram de formas distintas, sendo que na maioria dos parâmetros a poda Arcure apresentou os melhores resultados.

Os índices de fertilidade foram semelhantes àqueles obtidos na região de origem da casta Alvarinho (Monção e Melgaço) e nas condições edáficas e climáticas estudadas a poda Arcure foi a que apresentou os melhores índices de fertilidade real e prático (1,65 e 1,99 respetivamente) bem como o maior peso total de 100 bagos (2820g), o maior peso de 100 bagos (143,01g), os 100 bagos com maior volume (133,75cm<sup>3</sup>) e a maior acidez total em g L<sup>-1</sup> ácido tartárico (8,24).

Os resultados obtidos, fornecem fortes evidências de uma boa adaptação da casta Alvarinho à Sub-região do Vale do Sousa. Os resultados da poda Arcure aparentaram ser os melhores para as condições do ensaio e os resultados da poda mista foram os menos satisfatórios.

**Palavras Chave:** *Arcure; Fenologia; Poda Mista; Produtividade; Royat.*

## ABSTRACT

Alvarinho wine variety is currently confined to the Melgaço and Monção subregion. However, the Alvarinho produced in this region will no longer maintain its special status and in 2021 it will no longer be exclusive to the Alto Minho subregion. With the presente work, it is intended to contribute to the study of whether this variety adapts to the edaphic and climatic conditions of the Sousa sub-region of the Vinho Verde Demarcated Region.

Taking this into account, an experimental trial was carried out in the parish of Sobrado, municipality of Valongo, in a vineyard of the Alvarinho variety, installed in 2011, being the way of conducting in bilateral cord. The test was carried out according to a completely randomised design, consisting of three modalities with four repetitions. Royat (5 arms  $\times$  3 buds), Mixed- (3 spurs  $\times$  4 buds + 3 arms of 1 bud) and Arcure- (2 spurs  $\times$  7 buds and 2 spurs with 8 buds) .

With this study it is concluded that the types of pruning studied behaved differently, and in most parameters Arcure pruning showed to have the best results.

The fertility levels were similar to those obtained in the region of origin of the Alvarinho (Monção and Melgaço) variety and it was concluded that under the edaphic and climatic conditions studied, the pruning Arcure was the one which presented the best real and practical fertility rates (1,65 and 1,99 respectively) as well as the highest total weight of 100 berries (2820gr), the highest weight of 100 berries (143,01 gr), the highest volume berries (133,75 cm<sup>3</sup>) and the highest total acidity in g L<sup>-1</sup> tartaric acid (8,24).

The results obtained provide strong evidence of a good adaptation of the Alvarinho variety to the Vale do Sousa Sub-region. Arcure pruning results appeared to be the best for the trial conditions and mixed pruning results were the least satisfactory.

**Key Words:** *Arcure; Phenology; Pruning Mixed; Royat; productivity.*

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

% - percentagem

°C – graus Celcius

a.C. – antes de cristo

cm<sup>3</sup> – centímetros cúbicos

DO – Denominação de origem

DOP – Denominação de origem protegida

g – grama

h – horas

ha – Hectares

IA – Índice de abrolhamento

IFP – Índice de fertilidade prática

IFR – Índice de fertilidade real

L - litros

mg L<sup>-1</sup> – Miligramas por litro

ml – mililitros

mm – milímetros

NGE – Número de gomos evoluídos

nº. – Número

N-S – Norte – Sul

OIV – Organização internacional da vinha e do vinho

OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual

vol. – volume

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 – Avaliação da quantidade de plantas em floração. Resultados apresentados em percentagem (%). P1: Royat; P2: Mista; P3: Arcure. ....	29
Quadro 3.2 Dados de fertilidade (Média± Desvio Padrão). P1: poda Royat, P2: Poda mista, P3: Poda Arcure. NGE: Número de gomos evoluídos; IA: Índice de abrolhamento, IFR (índice de fertilidade real) e IFP (índice de fertilidade prática) .....	30
Quadro A5. 1- Verificação dos pressupostos necessários à análise de variâncias. Teste de adesão à normalidade para os parâmetros avaliados. Valongo, 2019. ....	1
Quadro A5. 2 - Verificação dos pressupostos necessários à análise de variâncias. Teste de homogeneidade das variâncias para os parâmetros avaliados .....	2
Quadro A5. 3 – Resultados estatísticos referentes aos parâmetros avaliados .....	2
Quadro A5. 4 - Análise de variância para o número médio de cachos por videira .....	3
Quadro A5. 5 – Comparação múltipla das médias para o número cachos por videira (Teste de Duncan, $p<0.05$ ) .....	3
Quadro A5. 6 - Análise de variância para o peso médio total dos cachos.....	3
Quadro A5. 7 – Comparação múltipla das médias para o peso médio dos cachos (Teste de Duncan, $p<0.05$ ) .....	4
Quadro A5. 8 - Análise de variância para o peso médio de 100 bagos .....	4
Quadro A5. 9 – Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagos (Teste de Duncan, $p<0.05$ ) .....	4
Quadro A5. 10 - Análise de variância para volume médio de 100 bagos .....	5
Quadro A5. 11 – Comparação múltipla das médias para o volume médio de 100 bagos (Teste de Duncan, $p<0.05$ ) .....	5
Quadro A5. 12 - Análise de variância para o álcool provável médio do mosto .....	5
Quadro A5. 13 – Comparação múltipla das médias para o álcool provável médio do mosto (Teste de Duncan, $p<0.05$ ) .....	5
Quadro A5. 14 - Análise de variância para a acidez total média.....	6

Quadro A5. 15 – Comparação múltipla das médias para a acidez total média (Teste de Duncan, $p < 0.05$ ) .....	6
Quadro A5. 16 - Análise de variância para o pH médio do mosto.....	6

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Vinhos com denominação de origem protegida em Portugal (Climaco et al. 2012).....	4
Figura 1.2 – A Região Demarcada dos Vinhos Verdes e suas sub-regiões. (CVRVV, 2014).....	4
Figura 1.3 - Estados Fenológicos da Vinha (fonte: DSAP, 2011).....	8
Figura 2.1 - Local de implantação do ensaio na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo (41°12'54,91'' N 8°27'13,88'' O) (Fonte: Google, 2019) .....	19
Figura 2.2 - Compasso de plantação na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo (41°12'54,91'' N 8°27'13,88'' O).....	20
Figura 2.3 - Forma de identificação das plantas na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo a 25 de Fevereiro de 2019.....	21
Figura 2.4 - Início dos trabalhos de poda no local de estudo na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo a 25 de Fevereiro de 2019 .....	21
Figura 2.5 - Poda realizada com marcação de videiras relativas ao estudo na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo a 25 de Fevereiro de 2019. ....	22
Figura 2.6 - Determinação do volume dos bagos .....	24
Figura 3.1 - Evolução dos estados fenológicos para as videiras submetidas à poda Royat, onde as linhas A, B, C, D, E, F, G e H correspondem ao total do número de gomos nesse estado fenológico nessa data de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952). ....	27
Figura 3.2 - Evolução dos estados fenológicos para as videiras submetidas à poda Mista, onde as linhas A, B, C, D, E, F, G e H correspondem ao total do número de gomos nesse estado fenológico nessa data de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952). ....	28

Figura 3.3 Evolução dos estados fenológicos para as videiras submetidas à poda Arcure, onde as linhas A, B, C, D, E, F, G e H correspondem ao total do número de gomos nesse estado fenológico nessa data de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952). .....	28
Figura 3.4 - Número médio de cachos por videira. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	30
Figura 3.5 - Peso total médio dos cachos por videira. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	31
Figura 3.6- Peso médio de 100 bagos em gramas. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	32
Figura 3.7 – Volume médio de 100 bagos. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	33
Figura 3.8 - Álcool provável médio. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	33
Figura 3.9 - Acidez total média do mosto. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	34
Figura 3.10 - pH do mosto. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan). .....	35

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Enquadramento**

A ligação da vinha e do vinho com a Humanidade vem desde o início dos tempos. A antiguidade da viticultura deve-se às características naturais da uva, que é um fruto sumarento, cheio de açúcares, com uma tendência natural para a fermentação. Portugal sempre teve uma ligação muito próxima à viticultura, que começou, acredita-se, quando em cerca de 2.000 anos antes de Cristo (a.C.) os Tartessos cultivaram a vinha pela primeira vez, no vale do Tejo e Sado. Entretanto, as influências e contributos da presença dos Fenícios (século X a.C., Gregos (VII a.C., Celtas (século VI a.C.) e Romanos (15 a.C.) vieram influenciar e aprimorar as técnicas vitícolas ao longo dos tempos (Barbosa, 2015).

A Região dos Vinhos Verdes conta com várias castas associadas, sendo a casta Alvarinho, aquela que se destaca nesta Região. A casta Alvarinho era cultivada particularmente na sub-região de Monção e Melgaço, mas dada a sua elevada qualidade e interesse comercial tem sido levada para outros pontos da região e do país. O vinho desta casta caracteriza-se por uma cor intensa, palha, com reflexos citrinos, aroma intenso, distinto e complexo (CVRVV, 2019a).

A poda da vinha é um dos procedimentos agronómicos que envolve muita mão de obra pois segundo Martinez de Toda e Sancha (1999) cerca de 30% das necessidades totais de mão-de-obra estão associadas à poda. Nesse sentido o estudo de sistemas e tipos de poda associados às formas de condução da vinha, reveste-se de primordial importância tendo em vista a otimização da produção e a redução dos custos com esta operação.

## **1.2 Vinhos verdes**

### **1.2.1 História da região dos vinhos verdes e características atuais da região**

As primeiras e mais antigas referências à existência do que hoje é conhecida como a Região Demarcada dos Vinhos Verdes são dos romanos Séneca, filósofo, e Plínio, naturalista, no século I antes de Cristo, mas o verdadeiro incremento na cultura da vinha na Região terá acontecido somente a partir dos séculos XII-XIII altura em que o vinho



entrou definitivamente nos hábitos das populações de Entre Douro e Minho. Em 1606 surge o primeiro documento com referência ao vinho verde (CVRVV, 2019b).. Neste documento a Câmara Municipal do Porto fixava os preços de venda dos vinhos verdes e maduros. A história revela ainda que os vinhos verdes terão sido os primeiros a ser exportados para Inglaterra, Flandres e Alemanha, principalmente os da região de Monção e da Ribeira-Lima (CVRVV, 2019b).

Em 18 de Setembro de 1908, a região foi delimitada pela primeira vez, através de uma Carta de Lei, onde são definidas também algumas características do vinho verde bem como as formas de cultura. Contudo apenas em 1926 foi publicado no Diário do Governo a existência da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes (CVRVV) como organismo interprofissional com representantes do comércio e da lavoura. Este documento foi alterado pelo Decreto-Lei nº.16684, de 2 de abril de 1929, definindo-se a Região Demarcada, tal como é, e o que se entende por vinho verde (CVRVV, 2019b).

Em 1937 foi publicada a Portaria nº. 8596 de 15 de janeiro que definiu as características analíticas do Vinho Verde no país (CVRVV, 2019b).

Em 1949 foi aceite pela OIV (Organização internacional da vinha e do vinho) o relatório de reivindicação da Denominação de Origem Vinho Verde. Posteriormente, em 1973, a OMPI (Organização Mundial da Propriedade Intelectual) reconheceu o registo internacional desta denominação de origem (CVRVV, 2019b).

Como consequência da entrada de Portugal na Comunidade Europeia, foi promulgada, em 1985, a Lei-Quadro das Regiões Demarcadas Vitivinícolas, que determinou uma reformulação da estrutura orgânica da Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes. Finalmente, em 1992, foi aprovado o novo estatuto da Região pelo Decreto-Lei nº. 10/92 de 3 de fevereiro (CVRVV, 2019b).

Foi efetuada uma atualização pelo Decreto-Lei nº. 263/99, de 14 de julho (alterado pelo Decreto-Lei nº. 449/99, de 4 de novembro), quanto a diversas disposições relativas à produção e ao comércio da denominação de origem Vinho Verde. A Portaria nº. 28/2001, de 16 de janeiro, estabelece as sub-regiões produtoras referidas no artigo 3º. do anterior diploma, reconhecendo ainda para a sub-região de Monção a designação Vinho Verde Alvarinho (CVRVV, 2019b).

A região dos "Vinhos Verdes" apresentava características muito particulares relativamente às restantes regiões vitivinícolas portuguesas. Com efeito, a paisagem vitícola tradicional era dominada pelas formas de condução de grande expressão vegetativa, de tronco alto a muito alto, em que árvores como plátanos, choupos e carvalhos eram utilizadas como tutores da videira. As vinhas de enforcado, arjões e ramadas constituíam algumas das diferentes formas que refletem uma notória influência da viticultura celta ou etrusca (Castro, 1989). A vinha, era tradicionalmente cultivada na bordadura dos campos, em que o milho e outras culturas semeadas ocupam a maior parte do espaço agrícola, o que contribuía fortemente para uma paisagem rica em contrastes.

Este tipo de viticultura, sendo bastante oneroso em mão-de-obra, tem evoluído nas últimas décadas para outras formas de cultivo. As vinhas passaram, então, a ser cultivadas em modo de cultura única, tendo as novas formas de condução permitido compatibilizar a elevada expressão vegetativa da vinha tradicional com uma maior mecanização das operações culturais, como sejam o caso da "cruzeta" ou GDC (Geneve Double Courdon), do cordão simples e sobreposto (Castro et al., 1995).

#### **1.2.1.1 Localização Geográfica**

A Denominação de Origem Protegida (DOP) "Vinhos Verdes" ocupa uma área de 34000 ha (hectares) de vinhedos que se estendem por todo o noroeste de Portugal, sensivelmente, entre o rio Minho e o rio Douro (Figura 1.1). (Climaco et al. 2012). Esta região encontra-se dividida em nove sub-regiões: Monção e Melgaço, Lima, Cávado, Ave, Sousa, Castelo de Paiva, Baião, Amarante de Basto (Figura 1.2).

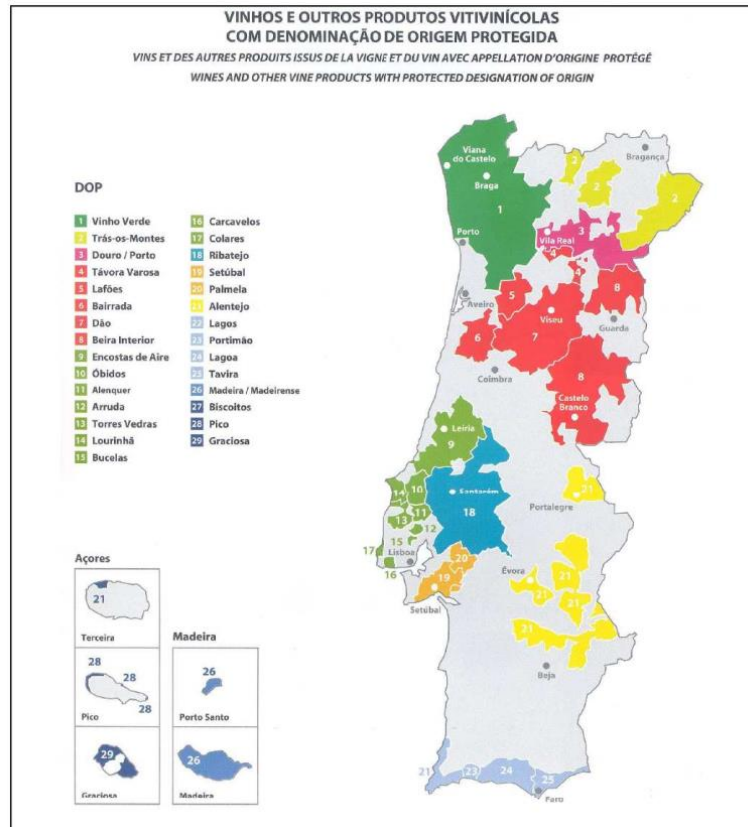


Figura 1.1 - Vinhos com denominação de origem protegida em Portugal (Climaco et al. 2012)



Figura 1.2 – A Região Demarcada dos Vinhos Verdes e suas sub-regiões. (CVRVV, 2014).

### 1.2.1.2 Características climáticas

O clima desta vasta região vitícola pode classificar-se como Csb, clima temperado com Verão seco e suave classificação climática de Köppen-Geiger (IPMA, 2018). Orograficamente, a região apresenta-se como um vasto anfiteatro que, da orla marítima, se eleva gradualmente para o interior, expondo toda a região à influência do oceano Atlântico. (Climaco et al. 2012)

Os ventos marítimos fazem sentir a sua influência em quase toda a região através de frequentes nevoeiros, de uma elevada humidade relativa do ar ou de precipitação, por vezes intensa. Estas condições ambientais, altamente favoráveis ao desenvolvimento de doenças como míldio (*Plasmopara vitícola*), podridão-cinzenta (*Botrytis cinerea*), oídio (*Uncinula necator*. *Oidium tuckery*) e escoriose (*Phomopsis viticola*), obrigam os viticultores a uma atenção muito especial, bem como à execução de um elevado número de tratamentos fitossanitários. (Climaco et al. 2012)

Os principais riscos climáticos a que as vinhas desta região estão sujeitas são as geadas no início da primavera e os granizos que por vezes acompanham as trovoadas a partir de meados de maio. (Climaco et al. 2012)

O clima é assim dominado pela influência do oceano Atlântico, apresentando temperaturas e amplitudes térmicas moderadas, pluviosidade elevada e baixa insolação. A pluviosidade anual, em grande parte da Região, é da ordem dos 1500 mm a 2000 mm com uma distribuição irregular ao longo do ano, concentrada no inverno e na primavera.

Quanto à temperatura, a Região pode ser dividida em duas partes iguais (litoral e interior) definidas por uma linha isotérmica de 14°C. Na metade litoral, a temperatura média (durante o período vegetativo) oscila entre os 12 °C e os 14 °C, enquanto que na metade interior este valor sobe para os 15 °C a 18 °C. Relativamente à temperatura média anual e às médias das máximas e médias das mínimas, pode dizer-se não serem excessivas, o que traduz um regime de clima ameno. (Climaco et al. 2012)

As temperaturas mais elevadas coincidem, durante o ano, com as precipitações mais baixas e vice-versa. No que respeita à radiação solar, a região apresenta valores modestos, da ordem das 2200 h/ano a 2400 h/ano de insolação , o que corresponde a valores da ordem das 1500 h a 1800 h para o período ativo de vegetação. Em relação à

evapotranspiração, e segundo o método de Thorntwait, o tipo climático é o “mesotérmico B’2” pois a média anual normal oscila entre os 712 mm e os 855 mm. (Oliveira, 2000)

### **1.2.2 Condicionalismo ao rendimento por ha e título alcoométrico volúmico natural mínimo**

O vinho verde para ser reconhecido denominação de origem “Vinho Verde” deve possuir um teor alcoólico natural superior a 8,5 % vol., com exceção dos mostos de vinho com indicação de casta Alvarinho, cujo mínimo deve ser de 11,5% vol. O rendimento máximo em mosto é de 75 L por 100 kg de uvas, rendimento máximo que é fixado em 65 L por 100 kg de uvas para o caso dos mostos destinados à produção dos vinhos com direito à utilização na rotulagem da casta Alvarinho de acordos com os estatutos da CVRVV.

A produtividade máxima permitida por hectare das vinhas destinadas à produção dos vinhos e produtos vitivinícolas com direito à DO «vinho verde» é 10.666 kg/ha, com exceções dos casos em que essas vinhas cumpram requisitos de produtividade e qualidade, o rendimento máximo por hectare é fixado em 13.500 kg/ha para as vinhas da casta Alvarinho e 15.000 kg/ha para as restantes vinhas (IVV, 2017).

## **1.3 Sub-região do Sousa**

### **1.3.1 Localização**

A sub-região denominada de Sousa integra os municípios de Felgueiras, Lousada, Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel, no município de Vizela, as freguesias de Santa Eulália e Santo Adrião de Vizela, e no município de Valongo a União das freguesias de Campo e Sobrado (Portaria n.º 152/2015 de 26 de maio).

### **1.3.2 Caracterização da sub-região**

Na Sub-região do Sousa, o clima é ameno. Esta pode ser considerada uma sub-região de transição, uma vez que não está diretamente exposta à influência atlântica, no entanto esta influência faz-se sentir devido ao relevo pouco acentuado.

As castas recomendadas são as típicas dos locais mais amenos, Arinto, Loureiro e Trajadura, às quais se juntam o Azal e Avesso que têm uma maturação mais exigente. As castas tintas mais comuns são: Borraçal, Vinhão, Amaral e o Espadeiro. (IVV, 2014)

Os solos predominantes nesta região são solos litólicos húmicos provenientes de rochas eruptivas (granitos) e solos metamórficos (xistos e gneisses) ou em depósitos areno-pelíticos (Portaria n.º 152/2015 de 26 de maio).

### **1.3.3 Tipicidade dos vinhos**

Na sub-região do Sousa os vinhos possuem uma acidez moderada e notas florais, mas também de frutos citrinos e pomóideas. Os vinhos tintos produzidos no Vale do Sousa são na sua maioria lotes de Vinhão e Borraçal, apresentam uma cor intensa vermelho-granada e revelam aromas a frutos frescos. Na boca evidenciam toda a frescura climática da região onde são produzidos. Os Vinhos Verdes brancos apresentam cor citrina ou palha, aromas ricos, frutados e florais, dependendo das castas que lhes dão origem. Na boca são harmoniosos, intensos e evidenciam uma grande frescura. (IVV, 2017).

## **1.4 Escala fenológica da videira**

Existem diversas escalas para avaliar a evolução dos estados fenológicos da vinha sendo a Escala Baggiolini (1952) uma das mais utilizadas. Esta escala varia de A a N (Figura 1.3) onde A – gomo de inverno, B – gomo de algodão, C – ponta verde, D – saída das folhas, E – folhas livres, F – cachos visíveis, G – cachos separados, H – botões florais separados, I – floração, J – alimpa, K – bago de ervilha, L – cacho fechado, M – pintor e N – cacho maduro (Figura 1.3).

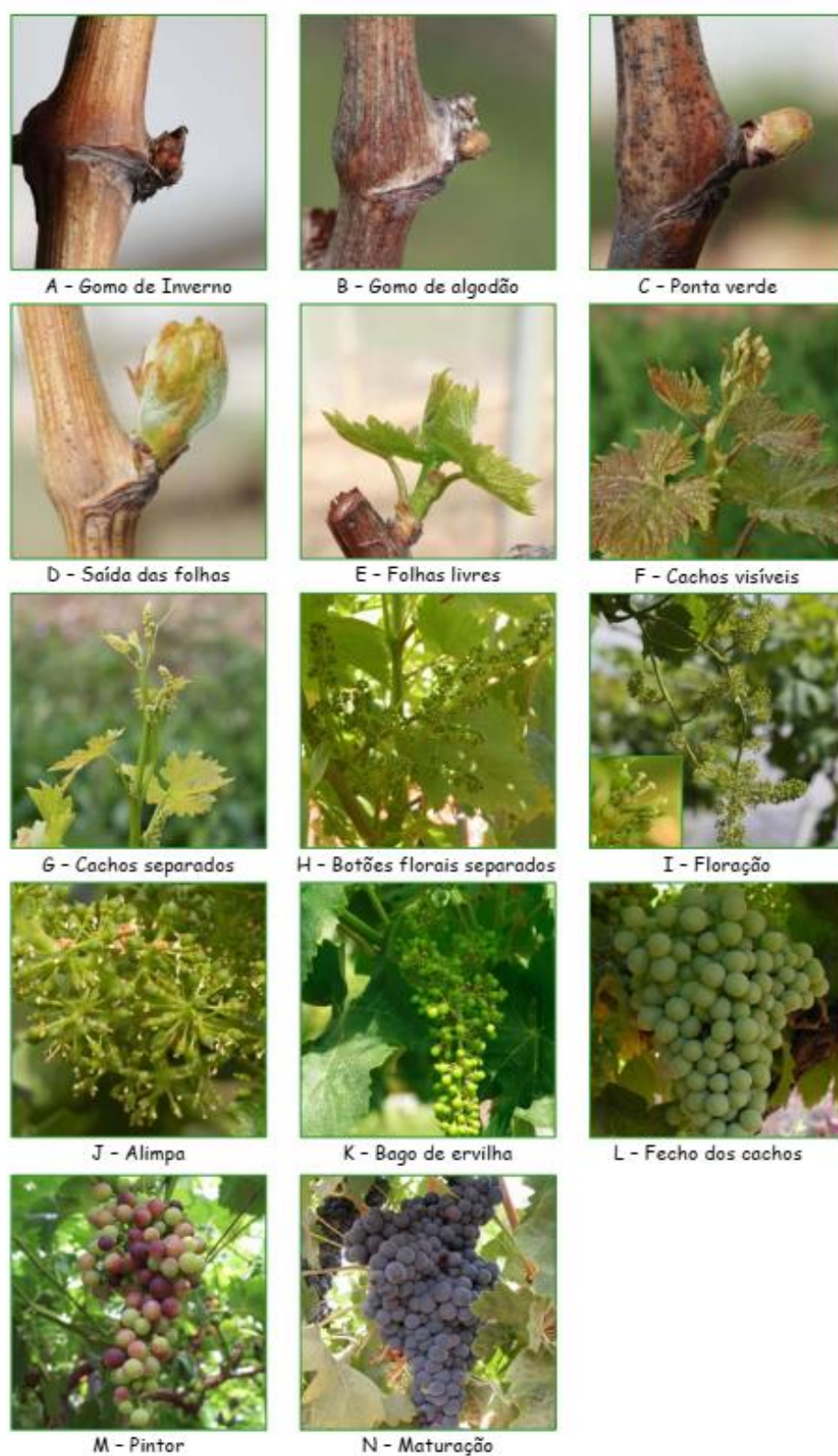


Figura 1.3 - Estados Fenológicos da Vinha (fonte: DSAP, 2011)

## **1.5 Casta Alvarinho**

### **1.5.1 História da casta e evolução agronómica**

A origem temporal exata da casta Alvarinho parece perder-se no tempo, contudo, esta casta desde cedo foi associada à região de Melgaço e Monção. Segundo Campos (2012) existem evidências, apesar de um pouco obscuras, de que esta casta já exista desde o século XVIII e XIX.

A história da casta Alvarinho poderá ser dividida, segundo o inquérito realizado por Campos (2012) a João Abel Cerqueira (Filho de Manuel Cerqueira, sócio fundador da empresa Vinhos de Monção Lda.), em 4 fases distintas, a 1ª fase de 1938/50, a 2ª fase de 1950/59, a 3ª fase de 1959/75 e a 4ª fase de 1975/ presente. Entre 1938 e 1950 a produção de uvas e do vinho era exclusivamente assegurada pelos lavradores. Nesta fase alcançaram-se dois grandes feitos: o asseio da adega e do vasilhame, e a formação do lavrador levando-o a acreditar no vinho branco, a cuidar do asseio e da maturação das uvas e a aceitar a sua desinfeção. Na segunda fase observou-se o primeiro apogeu desta casta atingindo um grande prestígio que também se refletiu positivamente no preço pago pelas uvas aos lavradores, o que terá contribuído para a melhoria da qualidade. Posteriormente, e ainda nesta fase ocorreu o falecimento de Manuel Cerqueira em 1953 e deu-se o declínio pelo facto de os herdeiros possuírem projetos antagónicos e incapacidade de relacionamento.

Uma nova fase de prosperidade surgiu em 1959 pois houve um ressurgimento associado à fundação da Adega Cooperativa e Regional de Monção. Este ressurgimento foi notório, contudo a ausência de uma estratégia que abrangesse a produção e o mercado, levou a que a quantidade não acompanhasse o aumento da produção e a qualidade não correspondeu à expectativa dos clientes mais exigentes. Começaram então a surgir novos problemas pois a base de pensamento era “O nosso vinho é o melhor do mundo e quem o quiser tem de o pagar”, ou seja, a gestão comercial assentava numa “filosofia de produto” numa época em que crescia a concorrência no país. A ausência de inovação levou a uma situação excedentária devido à desconfiança do mercado em relação ao Alvarinho (Campos, 2012).



A 4ª fase, (1976) corresponde ao “projeto Brejoeira” que se revelou determinante para o prestígio do vinho Alvarinho e para o surgimento de novos projetos vitivinícolas. Deve-se à Brejoeira o desenvolvimento de fortes progressos tanto no âmbito do vinho e da vinha, como ao nível da política comercial orientando-se por critérios de mercado (Campos, 2012)

A casta Alvarinho foi reconhecida pelo decreto lei nº 275/73 de 17 de maio de 1973, que confirmou e legalizou uma tradição, reservando a designação Alvarinho, ao vinho verde produzido apenas na sub-região de Monção e Melgaço, em terrenos de meia encosta, da bacia hidrográfica do rio Minho, obtido pela produção e transformação de uma única casta de uva branca assim designada.

A designação de vinho Alvarinho está atualmente confinada à sub-região de Melgaço e Monção, contudo o Alvarinho produzido nesta região deixará de manter o estatuto especial que vem gozando pelo decreto de lei original (decreto lei nº 275/73 de 17 de maio de 1973). Assim segundo Larguesa (2015) a casta de maior valor nos vinhos verdes vai deixar de ser um exclusivo da Sub-região no Alto Minho em 2021. O acordo alcançado entre os produtores, com a oposição do poder local, prevê um período transitório de seis anos. A partir dessa data segundo a Portaria n.º 332/2016 de 23 de dezembro poderá utilizar-se em toda a região dos vinhos verdes a nomenclatura Alvarinho (desde que sejam respeitadas as condições de produção), contudo esta mesma portaria cria a menção tradicional «Origem do Alvarinho», de uso facultativo, mas exclusivo, para os vinhos com direito à utilização na rotulagem da casta Alvarinho produzidos na sub-região de Monção e Melgaço.

### **1.5.2 Caracterização da casta**

A casta Alvarinho, que poderá também ser designada por Galego, Galeguinho e Caínho de Moreira (Oliveira e Pinho, 1993), é uma casta nobre da Região dos Vinhos Verdes. É uma casta branca definida como detentora de alta qualidade, recomendada na Sub-Região de Monção. Devido à sua elevada qualidade produz mostos muito ricos em açúcares, contudo apresenta um razoável teor em ácidos orgânicos. Dá origem a vinhos com uma cor intensa, palha, com reflexos citrinos, aroma intenso, distinto, delicado e complexo, com aromas que vão desde o marmelo, o pêssego, a banana, o limão, o

maracujá e a lichia (carácter frutado), a flor de laranjeira e a violeta (carácter floral), a avelã e a noz (carácter amendoado) e a mel (carácter caramelizado) (CVRVV, 2019d)

O Alvarinho possui um abrolhamento com jovens folhas recobertas de intenso tomento branco-prateado, por vezes manchado de púrpura e com mais intensidade nas margens e nas nervuras (Oliveira e Pinho, 1993). Os seus pâmpanos são roliços ou sub-roliços, verde-amarelados, quase sempre vinosos do lado mais exposto ao sol e fracamente tearâneos ou pubescentes, nitidamente costados, com costas e estrias bem vincadas. As folhas novas são cotanilhosas, brancas com a margem ligeiramente rosada na página superior e densamente cotanilhosas, brancas ou branco-avermelhadas na página inferior; com o crescimento tornam-se glabras ou glabrescentes e verdes na página superior e tearâneo-cotanilhosas, verde--acinzentadas na página inferior. Já as folhas adultas são medianas, arredondadas ou sub-cordiformes de ápice curto, aproximadamente tão largas quanto compridas e de limbo mais ou menos plano, liso, raramente um tanto bolhoso. O pecíolo é roliço, costado-estriado e verde-vinoso ou vinoso. Parras inteiras, por vezes trilobadas ou sub-quinquelobadas e de recorte marginal crenado-dentado, sendo os dentes e os crenos tão largos como compridos. Seio peciolar em forma de V, com aurículas afastadas ou muito afastadas. Página superior glabrescente, verde-escura e de brilho um tanto acetinado; página inferior fracamente terânea, baça e verde-acinzentada o comprimento médio da nervura principal varia entre os 105-110 milímetros. Quanto aos cachos são cónicos ou cilindro-cónicos, pequenos, por vezes alados e de um modo geral pouco compactos. Comprimento médio entre os 75-100 milímetros, raras vezes mais compridos. Os bagos são arredondados ou arredondado-deprimidos, amarelos ou amarelo-torrados quando bem maduros e expostos ao sol e muito lenticulados. A vara atempada é castanha ou castanho-acinzentada, de secção roliço-achatada com duas faces ligeiramente côncavas ou sub-roliça com uma face côncava, com nós medianos e pouco achatados e gomos medianos, cónico-ovoides ou subglobosos e castanho-escuros (Oliveira e Pinho, 1993).

### **1.5.3 Fertilidade da casta e fenologia**

A fertilidade dos gomos é dependente de condições climáticas e opções culturais como a despona e sistema forma de condução, no entanto não existem muitos estudos que relacionem os efeitos da nutrição na formação de inflorescências. (Guilpart et al., 2014).

O índice de fertilidade para a casta Alvarinho é elevado, pois apresenta em média 1,8 inflorescências por gomo abrolhado (pois nem todos os gomos evoluem) nos gomos superiores, com frequência apresenta 3 inflorescências por lançamento, (Böhm, 2011), contudo Mota et al., (2007) obtiveram índices de fertilidade de 2,06.

Relativamente à fenologia em Monção segundo os dados publicados por Böhm, 2011 é a seguinte:

- Abrolhamento: Médio (2.<sup>a</sup> quinzena de março). Em simultâneo com a Fernão Pires.
- Floração: Média (final de maio). Em simultâneo com a Fernão Pires.
- Pintor: Médio (1.<sup>a</sup> quinzena de agosto). Cerca de 5 dias após a Fernão Pires.
- Maturação: Medianamente precoce (2.<sup>a</sup> quinzena Agosto). Cerca 3 dias antes da Fernão Pires.

Num estudo conduzido por Costa (2015) com a casta Alvarinho verificou-se que 11,7% de todos os gomos não abrolharam apresentando 1 a 2 inflorescências por gomo dependendo do local de estudo.

### **1.5.4 Características de produtividade e valor enológico**

Para a avaliação da produtividade e qualidade associada a uma colheita podem ser analisados vários indicadores que variam de acordo com os fatores associados à produção (casta, podas, fertilização e manejo em geral da cultura), contudo alguns desses indicadores são o peso dos cachos, a produtividade por planta e por área, o número de cachos por videira, o peso dos bagos, o grau, a acidez em ácido tartárico e o pH (Afonso et al., 2003; Ferrão, 2014; Victorino, 2015).

Nesse sentido a casta Alvarinho tem sido recentemente alvo de muitos estudos de caracterização, para tentar entender quais as melhores opções agronómicas a tomar, tal como é objetivo do presente estudo. No Quadro 1.1 apresentam-se os valores de alguns indicadores importantes bem como indicadores regulamentares. Nesse sentido é possível verificar que possui peso de cachos muito variável, mas quase sempre superior a 100 g por cacho (Afonso et al., 2003; Ferrão, 2014; Victorino, 2015), contudo pontualmente poderá ser inferior pois, Victorino (2015), obteve cachos com 30,9 g devido aos tratamentos utilizados não serem viáveis para a produção. A produtividade máxima por hectare é de 13500 kg (IVV, 2017) para que este seja reconhecido como Alvarinho, sabemos ainda que a produtividade por planta pode atingir segundo Ferrão (2014) 3,6 kg por planta pelo que não será recomendado que existam mais de 3750 plantas por ha. O volume dos bagos da casta Alvarinho varia entre 125 a 135 cm<sup>3</sup> em 100 bagos (Ferrão, 2014).

Quadro 1.1 - Indicadores agronómicos da casta Alvarinho.

	Victorino (2015)	Afonso et al., (2003)	Mota et al., (2007)	Ferrão (2014)	Böhm , (2011)
Peso dos cachos (g)	30,9 a 143,9	95,4 a 131,8	219	111,8 a 134,1	90 a 200
Produtividade (kg planta <sup>-1</sup> )	0,28 a 6,38			3 a 3,6	
Produtividade (kg ha <sup>-1</sup> )			10210		7500 a 12000
Cachos por videira		67,9 a 73,5		26 a 28,1	
Peso de 100 bagos (g)		134,3 a 139,9	140		80 a 130
Grau (% v/v)		11,9 a 12,3		10,9 a 11,3	12
Acidez em ácido tartárico (g L <sup>-1</sup> )		8,6 a 8,8		10,92 a 13,11	
pH		2,93 a 3,02		3,15	

O mosto do Alvarinho tem um grau alcoólico provável médio-elevado de 12% vol e uma acidez natural elevada entre 5,5 e 7 mg L<sup>-1</sup> e é medianamente sensível à oxidação. Quanto aos vinhos apresentam polifenóis totais entre 425 e 948 mg L<sup>-1</sup> e são vinhos de cor intensa e de tonalidade palha com reflexos cítricos. Apresentam taninos monoméricos (4 a 27 mg L<sup>-1</sup>), oligoméricos (11 a 180 mg L<sup>-1</sup>) e poliméricos (47 a 734 mg L<sup>-1</sup>). O vinho é sensível à oxidação, mas apresenta uma capacidade de envelhecimento muito boa, até 10 anos, com boa aptidão para fermentação e envelhecimento em madeira. O vinho elementar caracteriza-se por uma cor intensa, palha, com reflexos cítricos, aroma intenso, distinto, delicado e complexo, que vai desde marmelo, pêssago, banana, limão, maracujá e líchia (carácter frutado), a flor de laranjeira e violeta (carácter floral), a avelã e noz (carácter amendoado) e a mel; e de carácter complexo, macio, harmónico, encorpado e persistente (Böhm et al., 2011)

## **1.6 A poda**

### **1.6.1 A poda e a sua evolução histórica**

A videira que não é podada permanece numa liana formando arbustos ou rastejando sobre o solo. Sempre que as suas gavinhas encontrem árvores, muros ou outro suporte qualquer que lhe sirva de tutor, ela eleva-se em altura, estendendo os seus ramos e folhas de forma a captar o máximo de energia solar (Galet, 1993). De acordo com o mesmo autor, na ausência de poda, as uvas podem ser numerosas, pequenas, ácidas e a quantidade produzida ser bastante variável consoante o ano.

### **1.6.2 A importância da poda**

A poda consiste na eliminação parcial ou total das diferentes partes da videira, com o objetivo de distribuir a madeira e os frutos na planta, criando um equilíbrio entre o crescimento da parte vegetativa e a parte produtiva para obter uma produção ótima tanto qualitativamente como quantitativamente. Os sistemas de poda são muito variados e diferem entre si no número, posição, comprimento e forma que são dados aos diferentes elementos vegetativos (Ramos et al., 2016).

A poda de inverno consiste assim na remoção parcial de madeira do ano anterior e, eventualmente, madeira velha, para regular o crescimento vegetativo e reprodutivo da planta, adequando-o ao meio ambiente e aos objetivos de produção e é uma operação fundamental para o cultivo sustentável da videira. Do ponto de vista produtivo, a poda é, portanto, uma monda antecipada de frutos. A poda de inverno segundo Champagnol (1984) tem os seguintes objetivos:

- Estabelecer e conservar a videira numa forma e dimensão que facilitem e permitam mecanizar a maior parte ou a totalidade, das operações;
- Manter o vigor da planta dentro de limites que permitam o equilíbrio entre desenvolvimento vegetativo e reprodutivo;
- Controlar a produção de uvas adequando-a ao potencial da vinha;
- Distribuir espacialmente folhas e frutos, de forma a adequar a sua exposição à luz solar e à casta;

- Assegurar a regeneração das unidades de poda nos anos seguintes.

De acordo com Champagnol (1984), de todas as técnicas culturais, a poda é aquela que provoca as implicações fisiológicas mais importantes uma vez que condiciona o crescimento dos órgãos vegetativos, a produção, o microclima do coberto, a maturação da uva e a perenidade da videira.

### **1.6.3 Aspetos a considerar na poda**

Existem três noções fundamentais associadas à poda relativas ao crescimento dos órgãos vegetativos da videira, que são o vigor, o potencial vegetativo e a expressão vegetativa.

O vigor da videira testemunha a atividade metabólica dos órgãos em fase de crescimento a qual se pode avaliar pela intensidade da respiração da síntese proteica, da atividade merismática refletindo-se de forma mais visível, na velocidade do crescimento (Champagnol, 1984).

O Potencial vegetativo corresponde ao potencial de produção de matéria seca pela videira num determinado ciclo. Este potencial está relacionado com as características genéticas da videira e as consequências de ciclos vegetativos anteriores (Branas, 1974). A expressão vegetativa é a produção efetiva de matéria seca pela videira num determinado ciclo.

A expressão vegetativa corresponde ao potencial vegetativo menos as eventuais perdas durante o ciclo produtivo (Branas, 1974).

### **1.6.4 Os tipos e sistemas de poda**

Os sistemas de poda, de acordo com Winkler et al (1974), podem ser descritos com base na disposição e quantidade de estrutura permanente. Winkler et al (1974) consideram dois grandes sistemas de poda. Por um lado, os sistemas em que a partir da extremidade do tronco, bem definida, saem do mesmo nível, as unidades de produção (Guyot - varas) ou braços portadores destas unidades (Taça - talões). Por outro lado os sistemas em que de um tronco mais alto saem, a um ou mais níveis, braços que podem ser verticais, inclinados ou horizontais e ao longo dos quais se distribuem regularmente

as unidades de produção (Sylvoz- varas, Cazenave - misto, Cordão Royat -talões) (Winkler et al., 1974).

Os sistemas de poda também podem ser distinguidos com base na localização e dimensão das unidades de frutificação em poda curta, em que as unidades de produção têm 4 gomos ou menos (talões) e em poda longa, com unidades de produção com mais de 4 olhos (varas). Existem sistemas de poda que conjugam ambas, sendo por isso chamados de poda mista (Winkler et al., 1974).

#### **1.6.5 As podas Royat, Mista e Arcure**

Em Portugal, os sistemas de poda curta e poda longa mais difundidos são o Cordão Royat e o Guyot, respetivamente. O Cordão Royat consiste num tronco com um braço (unilateral) ou dois (bilateral), sobre os quais assentam uma série de talões, de 1 a 4 olhos, que se distribuem de modo regular. O Guyot é constituído por um tronco de cujo topo saem uma ou mais varas, havendo, normalmente, o recurso a esperas (talões) para manter a poda próxima do tronco (Castro et al., 2015)

A poda Royat é uma poda curta que é formada apenas por talões de 2 a 3 olhos, distanciados de 15 a 18 cm, aplicável a castas férteis. A maior vantagem deste sistema reside na facilidade e rapidez de execução e por outro lado os cachos ficam bem expostos e acessíveis aos tratamentos. Contudo é exigente na poda de formação que é também demorada, e é difícil de equilibrar a vegetação em todo o cordão (CVRVV, 2019e).

A poda mista consiste em deixar varas e talões na mesma videira. os talões têm uma função renovadora garantindo varas de qualidade para assentar a poda do ano seguinte, enquanto as varas se destinam à produção do ano explorando os olhos mais frutíferos ao longo da vara (CVRVV, 2019e).

No Sistema Arcure a videira é formada de um talão curto de duas gemas e uma vara longa de seis ou mais gemas estendidas horizontalmente sobre o primeiro arame. Na poda Arcure a videira só possui de permanente o tronco, pois o cordão horizontal é anualmente renovado. Este método é esgotante, exigindo plantas vigorosas e terreno adubado. Só deve ser experimentada em castas que não se mostram satisfatoriamente frutíferas em poda curta (Sousa, 2005)



## **1.7 Objetivos do trabalho**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar três tipos de poda e a sua influência na fertilidade, na produção e maturação na casta Alvarinho. Este tem ainda como objetivo entender como se comporta a casta Alvarinho fora da sua região de origem (Melgaço e Monção), isto é o comportamento desta casta na sub-região do Sousa da Região Demarcada dos Vinhos Verdes. Para cada tipo de poda, avaliou-se o índice de abrolhamento, o índice de fertilidade real, o índice de fertilidade prática, o controlo produtivo bem como a realização de análises de controlo qualitativo do mosto.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Caracterização da parcela em estudo

O ensaio experimental foi realizado na parcela denominada Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado, concelho de Valongo e distrito do Porto ( $41^{\circ}12'54,91''$  N  $8^{\circ}27'13,88''$  O) (Figura 2.1). A área de implantação estava situada a 146 m de altitude e possuía um solo xistoso de textura média. A orientação das videiras era N-S.

A vinha, da casta Alvarinho foi instalada em 2011 e conduzida em cordão bilateral ascendente. O porta enxerto utilizado foi o 1103P clone oriundo de seleção massal. A densidade de plantação é 2.500 plantas  $\text{ha}^{-1}$  num compasso de 2,6 m por 1,5 m (Figura 2.2).



Figura 2.1 - Local de implantação do ensaio na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo ( $41^{\circ}12'54,91''$  N  $8^{\circ}27'13,88''$  O) (Fonte: Google, 2019)

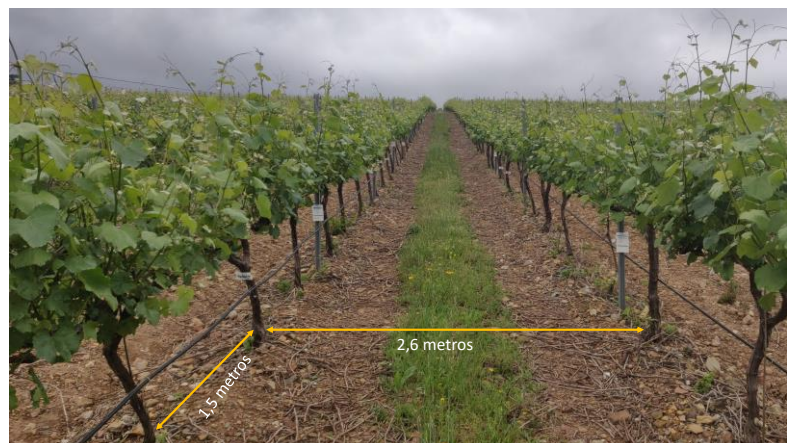


Figura 2.2 - Compasso de plantação na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo (41°12'54,91'' N 8°27'13,88'' O).

## 2.2 Delineamento experimental

Para observar os diferentes tipos de poda, na fertilidade, produção e maturação na casta Alvarinho foram praticados três sistemas de poda cada um com quatro repetições. Os sistemas de poda utilizados foram os seguintes:

- P1- Royat (poda de referência) - (5 talões  $\times$  3 gomos + 5 talões  $\times$  3 gomos)
- P2- Mista- (3 varas  $\times$  4 gomos + 3 talões de 1 gomo)
- P3- Arcure- (2 varas  $\times$  7 gomos e 2 varas com 8 gomos)

Nesse sentido o objetivo foi deixar 75000 gomos por ha, ou seja, 30 gomos por videira, distribuídos por 15 unidades por cada braço.

O ensaio foi conduzido num delineamento completamente casualizado, consistindo em três modalidades (sistemas de poda) com quatro repetições. Cada repetição era constituída por quatro cepas contíguas e as observações incidiram apenas sobre as cepas centrais. Assim sendo, para o presente trabalho utilizaram-se um total de 96 plantas (4 repetições multiplicadas por 3 sistemas de poda cada um com 8 plantas) (Figura 2.3.)



Figura 2.3 - Forma de identificação das plantas na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo a 25 de Fevereiro de 2019.

## 2.3 Trabalho de campo

### 2.3.1 Poda

O trabalho de campo foi iniciado a 25 de Fevereiro de 2019 com a marcação da parcela experimental, identificação das modalidades e respectivas repetições e com a realização das podas no ensaio (Figura 2.4) Royat, Mista e a Arcure, tendo estas operações ficado concluídas no próprio dia (Figura 2.5)



Figura 2.4 - Início dos trabalhos de poda no local de estudo na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo a 25 de Fevereiro de 2019





Figura 2.5 - Poda realizada com marcação de videiras relativas ao estudo na Quinta da Costa parcela Alvarinho Sul situada na freguesia de Sobrado concelho de Valongo a 25 de Fevereiro de 2019.

Para o presente trabalho realizaram-se análises de solo e análises foliares e foram registados todos os tratamentos fitossanitários e demais intervenções feitas na vinha, (anexos 2, 3 e 4). A fertilização de cobertura realizada no dia 19-11-2018 consistiu na aplicação de  $400 \text{ kg ha}^{-1}$  de “ESTA KIESERITA 25% MgO + 20% S com enterramento de escarificador. Relativamente à rega utilizou-se um sistema de rega localizada Gota a Gota com Gotejadores de 2 L/ hora espaçamento de 1m ( 3.800 gotejadores po ha), esta iniciou-se a 11-6-2019 e finalizou-se a 8-8-2019 regando-se 3 horas/ 4 dias por semana, assim sendo o total de dias de rega foi 32 onde se gastaram 730 m<sup>3</sup> de água. Executou-se ainda fertirrega com uma aplicação no dia 13-6-2019 50 L / ha BLUDIAMOND 16-8-0+0.2 B

Ao longo do ciclo cultural foram registados no caderno de campo os estados fenológicos tendo por base o modelo proposto por Baggiolini (1952).

A colheita das amostras para análise (número de cachos, peso dos cachos, peso e volume de 100 bagos, álcool provável, acidez total e pH) foi efetuada no dia 18 de setembro de 2019.

### 2.3.2 Evolução da fenologia

Ao longo do ciclo vegetativo da videira, foram registados os estádios fenológicos de referência: abrolhamento, início da floração, plena floração e final da floração. As observações incidiram em 96 plantas.

### 2.3.3 Índices de abrolhamento e de fertilidade

Após a floração fizeram-se os registos da evolução de todos os olhos deixados à poda, bem como o número de cachos. Com base nos dados recolhidos em todas as videiras que constituem cada uma das unidades experimentais, calculou-se o índice de abrolhamento IA e os índices de fertilidade real (IFR) e prático (IFP) onde NGE é o número de gomos evoluídos.

$$IA = \frac{NGE}{Carga}$$

$$IFR = \frac{\text{Número de cachos}}{Carga}$$

$$IFP = \frac{\text{Número de cachos}}{NGE}$$

Considerou-se o início do abrolhamento quando 50% dos gomos estavam no estado fenológico B e pelo menos 2 flores de uma inflorescência abertas numa videira para o início de floração.

### 2.3.4 Vindima

A vindima manual nas oito plantas pré-definidas realizou-se no dia 19/09/2019. Os cachos colhidos, na sua totalidade, foram de imediato trabalhado para o laboratório da Quinta das Arcas.

## **2.4 Trabalho de laboratório**

No laboratório foram realizadas as tarefas abaixo descritas, para a realização de testes de maturação: peso dos cachos, peso dos bagos, volume dos bagos, grau provável, acidez total e pH.

### **2.4.1 Obtenção de pesos**

À vindima, foi pesada a produção das oito cepas de cada repetição, numa balança comercial. No laboratório foi quantificado o peso dos 100 bagos numa balança digital (com 2 casas decimais), provenientes dos cachos de cada videira do ensaio.

### **2.4.2 Volume dos Bagos**

Para a determinação do volume dos bagos colhidos (Figura 2.6), foi utilizada uma proveta de 1000 ml. Enchendo-se de água destilada até os 500 ml e de seguida colocando os bagos (a diferença de volumes dá o volume total dos 200g bagos).



Figura 2.6 - Determinação do volume dos bagos

### **2.4.3 Grau provável**

Para avaliar o grau provável foi utilizado o método de refratometria, tendo sido utilizado um refratómetro portátil Alfa France. Foi utilizado o método de medição OIV (1990), que consiste no seguinte:

- 1- Colocar no prisma 1 ou 2 gotas de amostra;

- 2- Fechar cuidadosamente o prato móvel;
- 3- Assegurar-se de que a amostra está espalhada por toda a superfície do prisma;
- 4- Apontar o refratômetro para uma fonte luminosa e olhar através do óculo ajustando-o para maior nitidez de observação.
- 5- Ler a escala na zona interceptada pela linha de separação;
- 6- Lavar e limpar o prisma, com água e tecido de papel;
- 7- Verificar a temperatura da amostra e fazer a correção da leitura para 20°C segundo a tabela do construtor;
- 8- Registrar o valor dos açúcares e consultar na tabela o grau de álcool provável.

#### **2.4.4 Acidez total**

A acidez total foi realizada através da titulação ácido-base de acordo com a seguinte metodologia:

- 1- Pipetar 10 ml de vinho para um balão de Erlenmeyer;
- 2- Adicionar 10 gotas do indicador azul de bromotimol a 0,4%;
- 3- Titular com NaOH 0,1N, até obter a cor azul-esverdeada. Seja  $v$  o volume gasto de NaOH na titulação, em ml.

$$\text{Acidez Total (g/L de ácido tartárico)} = v \times 0,75$$

- 4- Registrar o valor.

#### **2.4.5 pH**

Para obter o valor de pH foi utilizado um Potenciômetro HANNA HI222, tendo-se procedido à sua calibração antes da primeira análise;

- 1- Depois de calibrado efetuar a leitura do pH (com indicação da temperatura) repetindo-a três vezes;
- 2- Toma-se como resultado a média aritmética das determinações e regista-se o valor.



## **2.5 Análise dos dados**

Os dados foram analisados gráfica e estatisticamente. A análise estatística dos dados consistiu na análise de variâncias a um fator, com um nível de significância de 5%. Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Duncan, com o mesmo nível de significância mencionado anteriormente. Para tal, utilizaram-se os programas informáticos SPSS V20 da IBM e o Microsoft Excel do Office.

### 3 RESULTADOS

#### 3.1 Fenologia

##### 3.1.1 Abrolhamento

Os dados fenológicos foram recolhidos ao longo do tempo e nas Figuras 3.1, 3.2 e 3.3 podemos verificar essa evolução desde o estado fenológico A até ao estado fenológico H de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952).

O abrolhamento ocorreu no dia 22 de março de 2019 no sistema de poda P1- Royat, no dia 21 de março de 2019 no sistema de poda P2- Mista e no dia 17 de março de 2019 no sistema de poda P3- Arcure.

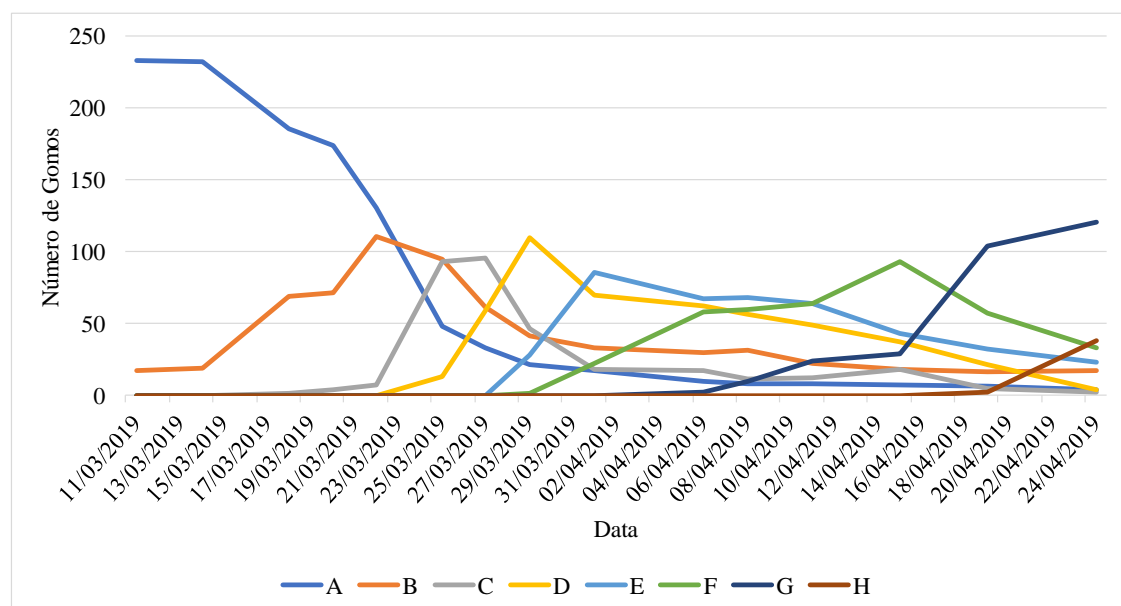


Figura 3.1 - Evolução dos estados fenológicos para as videiras submetidas à poda Royat, onde as linhas A, B, C, D, E, F, G e H correspondem ao total do número de gomos nesse estado fenológico nessa data de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952).

A – gomo de inverno, B – gomo de algodão, C – ponta verde, D – saída das folhas, E – folhas livres, F – cachos visíveis, G – cachos separados, H - botões florais separados.

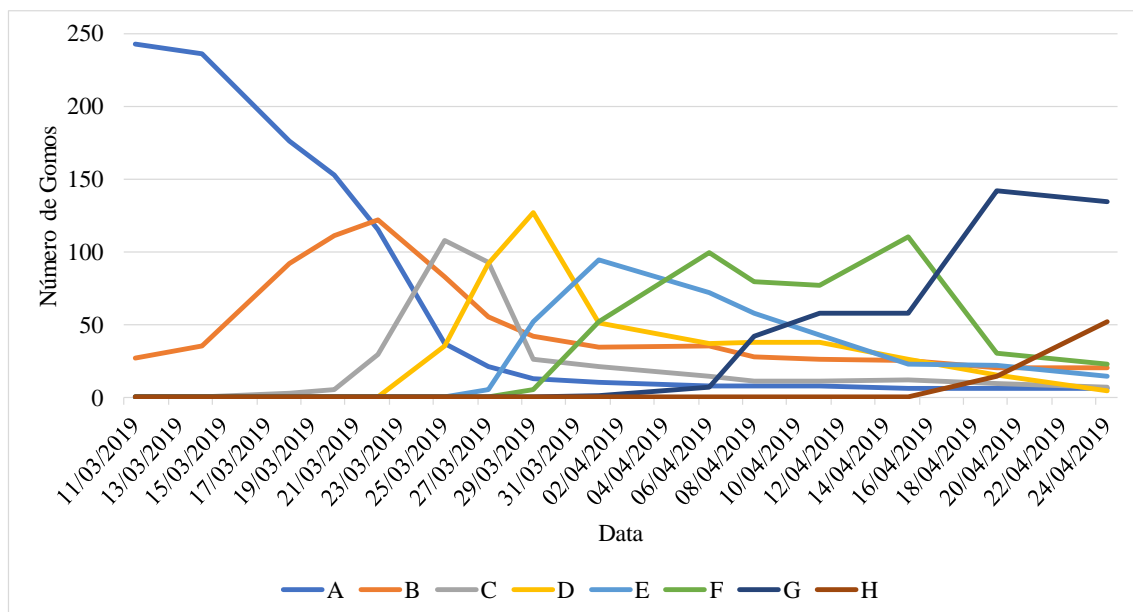


Figura 3.2 - Evolução dos estados fenológicos para as videiras submetidas à poda Mista, onde as linhas A, B, C, D, E, F, G e H correspondem ao total do número de gomos nesse estado fenológico nessa data de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952).

A – gomo de inverno, B – gomo de algodão, C – ponta verde, D – saída das folhas, E – folhas livres, F – cachos visíveis, G – cachos separados, H - botões florais separados.

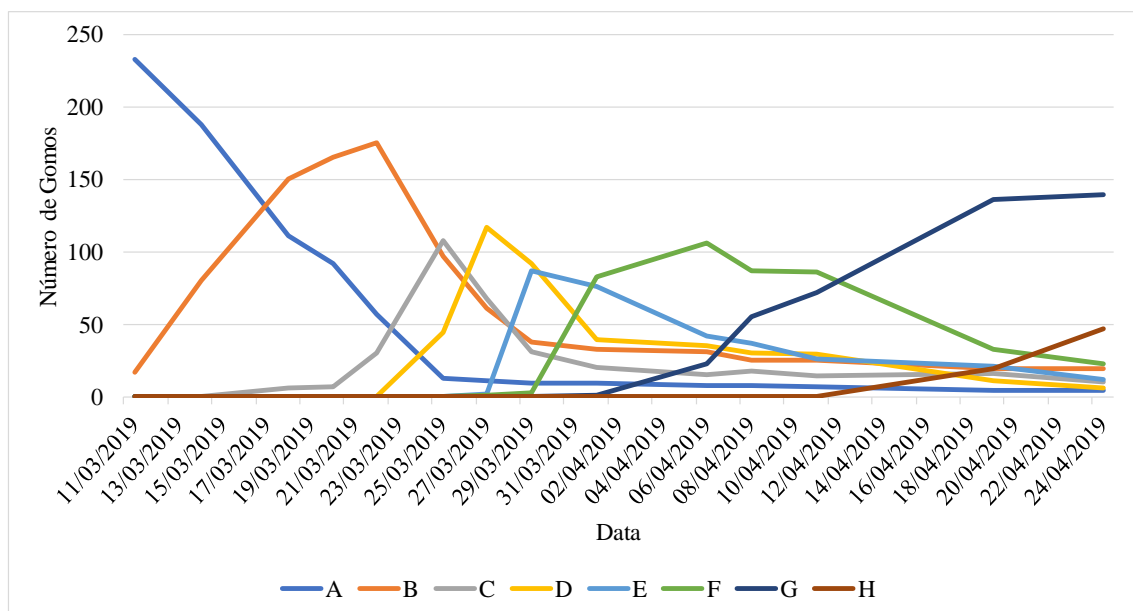


Figura 3.3 Evolução dos estados fenológicos para as videiras submetidas à poda Arcure, onde as linhas A, B, C, D, E, F, G e H correspondem ao total do número de gomos nesse estado fenológico nessa data de acordo com a escala fenológica proposta por Baggiolini (1952).

A – gomo de inverno, B – gomo de algodão, C – ponta verde, D – saída das folhas, E – folhas livres, F – cachos visíveis, G – cachos separados, H - botões florais separados.

### 3.1.2 Floração

Os dados relativos ao início da floração para cada um dos tratamentos (tipo de poda) encontram-se no Quadro 3.1. O início da floração foi considerado quando pelo menos duas flores de uma inflorescência numa videira, se encontram abertas.

O início da floração ocorreu no dia 15 de maio de 2019 para a poda P3, 16 de maio para a P2 e 17 de maio para a P1.

Quadro 3.1 – Avaliação da quantidade de plantas em floração. Resultados apresentados em percentagem (%). P1: Royat; P2: Mista; P3: Arcure.

Data	Tipo de poda		
	P1	P2	P3
13/05/2019	0	0	0
15/05/2019	12,5	37,5	50
17/05/2019	50	87,5	87,5
20/05/2019	100	100	100

### 3.2 Fertilidade

Os dados relativos à evolução dos gomos e ao número de cachos encontram-se no Quadro 3.2. O IA (índice de abrolhamento) foi de 86% na poda Royat e de 83% para os outros dois sistemas de poda.

Em relação à fertilidade da casta, verificou-se que o índice de fertilidade real (IFR) foi de 1.04 para o sistema de poda Royat, de 1.11 para o sistema de poda mista e de 1.65 para o sistema de poda Arcure, não se efetuando tratamento estatístico por se tratar de um só valor. Por sua vez o índice de fertilidade potencial (IFP) foi de 1.21, 1.33 e 1.99, respetivamente para os sistemas de poda Royat, Mista e Arcure.

O IA foi superior (em valor) nas videiras da modalidade poda Royat. Na poda Arcure o IFR (índice de fertilidade real) e o IFP (índice de fertilidade prática) foram superiores aos outros dois tratamentos.

Quadro 3.2 Dados de fertilidade (Média± Desvio Padrão). P1: poda Royat, P2: Poda mista, P3: Poda Arcure. NGE: Número de gomos evoluídos; IA: Índice de abrolhamento, IFR (índice de fertilidade real) e IFP (índice de fertilidade prática)

Poda	Carga à poda (NG/ videira)					NGE	Número de Cachos			IA	IFR	IFP
P1	27,38	±	3,42	23,50	±	2,92	28,50	±	9,66	0,86	1,04	1,21
P2	27,25	±	8,82	22,75	±	6,46	30,25	±	14,57	0,83	1,11	1,33
P3	31,63	±	2,32	26,25	±	1,85	52,25	±	13,31	0,83	1,65	1,99

### 3.3 Observações à colheita

Na análise dos dados, foram verificados todos os pressupostos necessários à prossecução da análise de variâncias (Quadro A5. 1 e Quadro A5. 2), pelo que esta foi feita recorrendo a este paramétrico.

#### 3.3.1 Número de cachos

O número médio de cachos por videira registou diferenças estatisticamente significativas entre os sistemas de poda em estudo ( $p < 0.05$ ) (Quadro A5. 4 e Figura 3.4). O sistema de poda Arcure apresentou valores médios de  $43,63 \pm 9,23$  cachos por videira, valores estes significativamente superiores aos dos restantes sistemas de poda, designadamente Royat e Poda Mista, não diferindo estes entre si (Quadro A5. 3 e Quadro A5. 5)

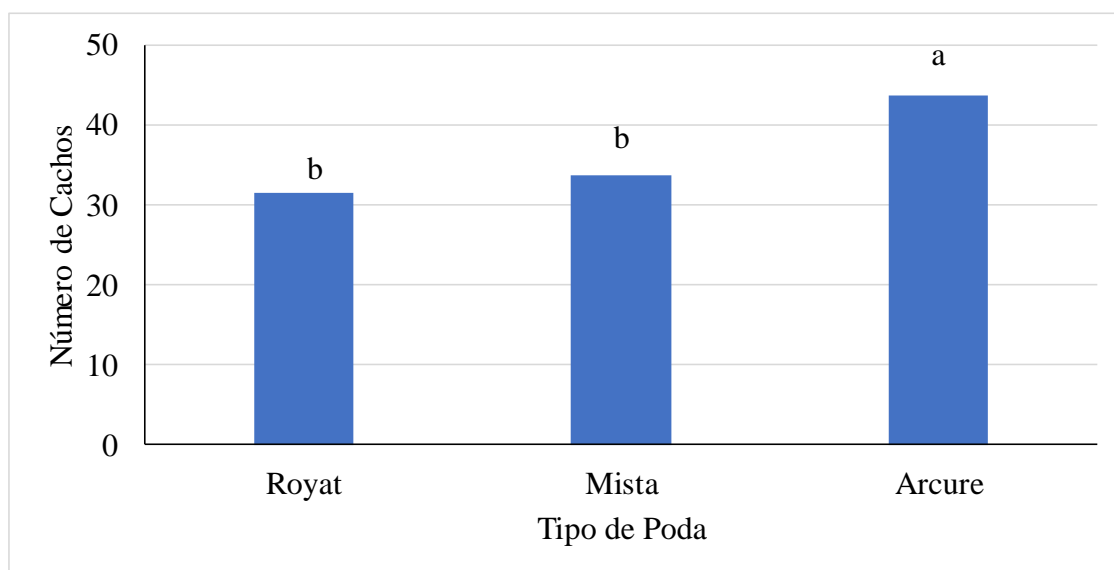


Figura 3.4 - Número médio de cachos por videira. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.2 Peso médio total dos cachos por videira

O peso médio total dos cachos diferiu significativamente entre os sistemas de poda em estudo (Quadro A5. 6). A produção por videira variou entre  $1620.00 \pm 616.40\text{g}$  no sistema Poda Mista e  $2820.00 \pm 1041.18\text{g}$  no Arcure. Da comparação das médias verificou-se que a produção no sistema de poda Arcure foi significativamente superior ao da Poda Mista e esta por sua vez, não diferiu significativamente do sistema Arcure. (Quadro A5. 3, Quadro A5. 7 e Figura 3.5).

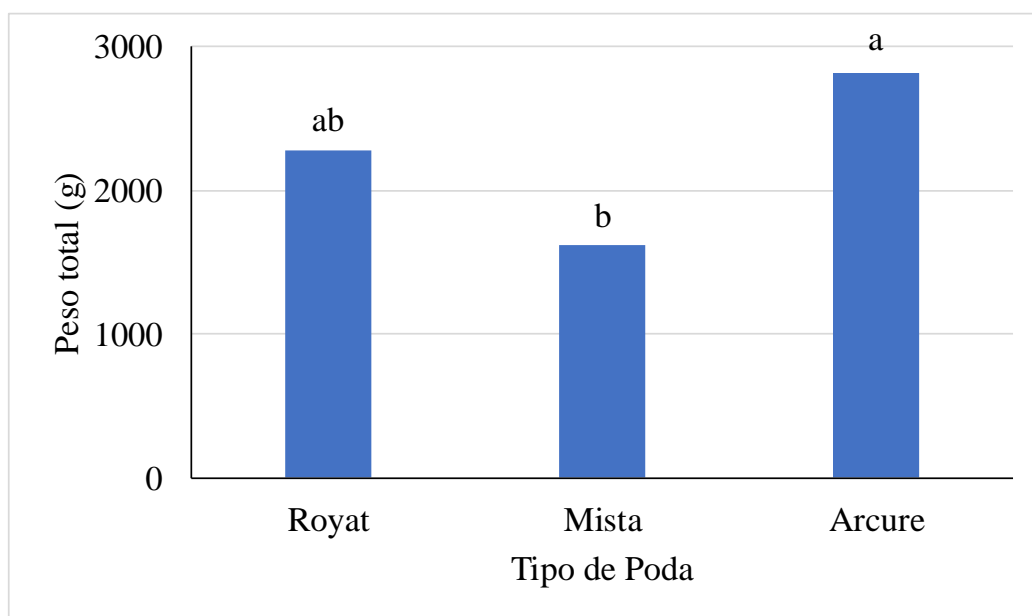


Figura 3.5 - Peso total médio dos cachos por videira. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.3 Peso de 100 bagos

Os resultados do peso de 100 bagos em cada modalidade, variou entre  $127.96 \pm 13.91\text{ g}$  na modalidade Poda Mista e  $143.01 \pm 15.93\text{ g}$  na modalidade Arcure (Quadro A5. 3). Da análise de variâncias, não foi possível detetar diferenças estatisticamente significativas entre as modalidades em estudo. ( $p=0.099$ ) e Figura 3.6). No entanto, o teste de Duncan revelou que os valores obtidos no sistema de poda Arcure foram significativamente superiores aos da Poda Mista (Quadro A5. 9).

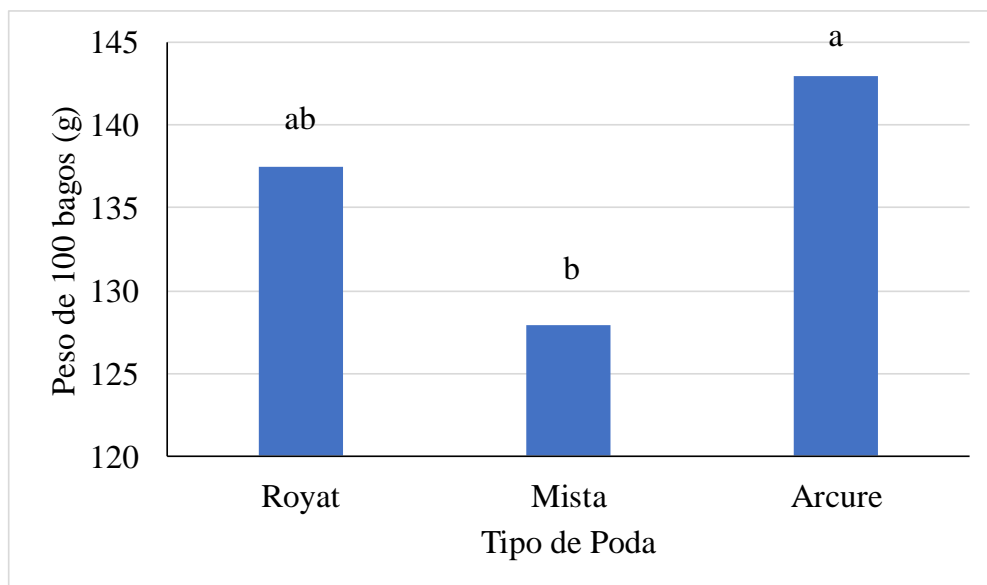


Figura 3.6- Peso médio de 100 bagos em gramas. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.4 Volume de 100 dos bagos

O volume médio de 100 bagos variou entre  $116 \pm 10.67 \text{ cm}^3$  na Poda Mista e  $133.75 \pm 13.30 \text{ g}$  na Arcure (Quadro A5. 3). A análise de variâncias revelou diferenças estatisticamente entre os sistemas de poda em estudo (Quadro A5. 10 e Figura 3.7). Por sua vez a comparação das médias revelou que o volume médio dos bagos foi significativamente superior no sistema Arcure relativamente ao sistema de Poda Mista (

Quadro A5. 11).

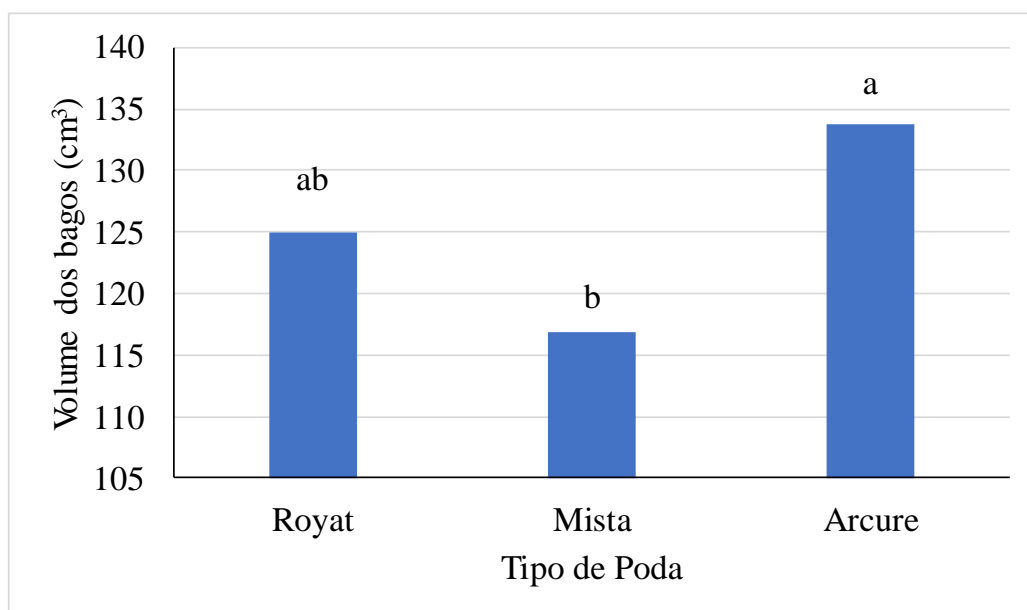


Figura 3.7 – Volume médio de 100 bagos. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.5 Álcool provável

Relativamente ao álcool provável, os valores são de  $10.95 \pm 0.83$  %vol,  $11.70 \pm 1.13$ %vol e  $11.04 \pm 0.6$  %vol para as podas Royat Mista e Arcure, respetivamente (Quadro A5. 3). Da análise de variâncias, não foi possível encontrar diferenças estatisticamente significativas entre os sistemas de poda em estudo (Quadro A5. 12 e Figura 3.8).

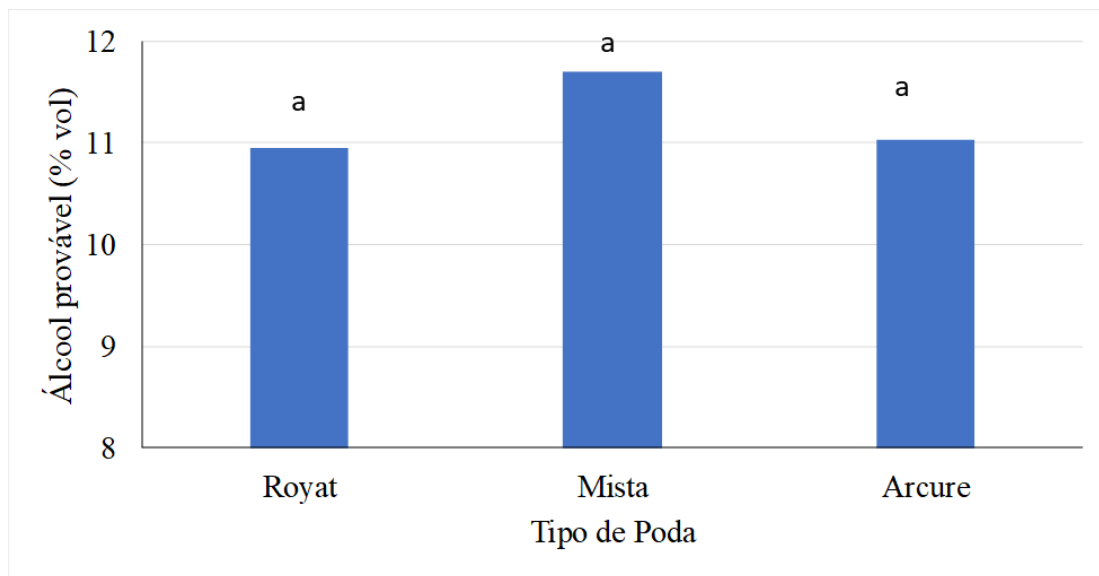


Figura 3.8 - Álcool provável médio. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.6 Acidez total

Os valores médios de acidez total, expressa em  $\text{g.L}^{-1}$  de ácido tartárico, oscilaram entre  $7.3 \pm 0.27$  no sistema de poda Royat e  $8.24 \pm 0.27$  no sistema Poda Mista (Quadro A5. 3). Os valores relativos aos sistemas de Poda Mista e Poda em Arcure, foram significativamente superiores aos da Poda Royat (Figura 3.9

Quadro A5. 14)



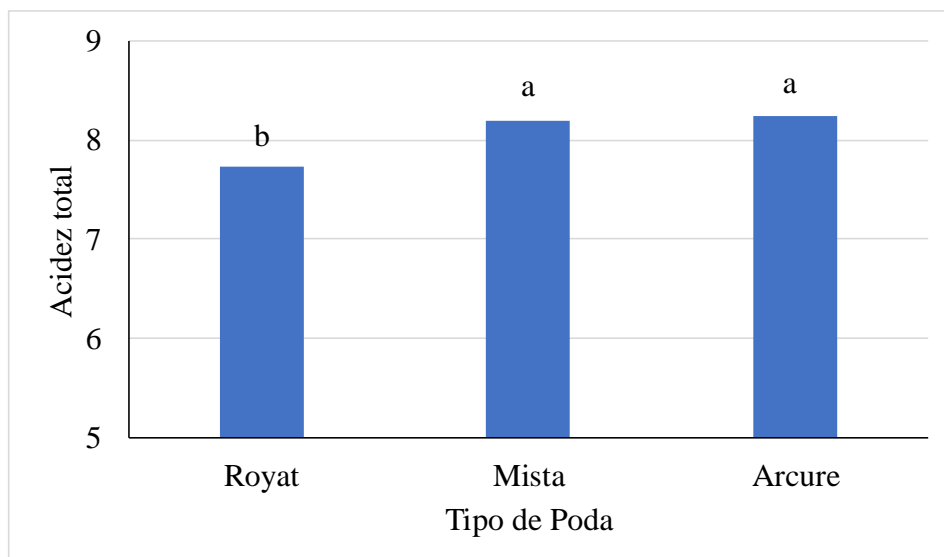


Figura 3.9 - Acidez total média do mosto. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.7 pH

Os pH do mosto obtido foi muito próximo entre as modalidades em estudo, com valores entre  $3.34 \pm 0.05$  na Poda Royat e  $3.43 \pm 0.20$  na Poda Mista (Quadro A5. 3 e Figura 3.10), valores estes que não se traduziram em diferenças estatisticamente significativas entre os três tipos de poda (Quadro A5. 16).

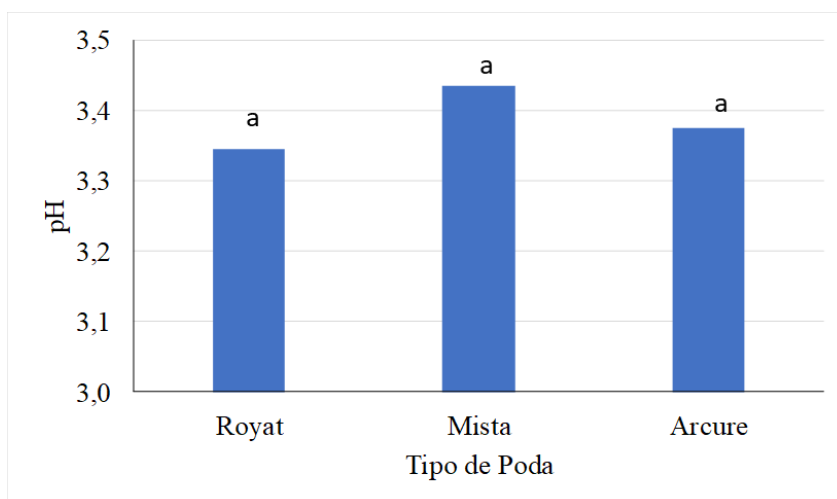


Figura 3.10 - pH do mosto. Colunas com mesma letra, não diferem significativamente entre si ao nível de 0,05 (Teste de Duncan).

### 3.3.8 Produtividade

Sabendo que foram colhidos os cachos de 8 videiras para cada um dos tratamentos e sabendo que a densidade utilizada foi de  $2.500 \text{ plantash}^{-1}$  podemos verificar que a

produtividade por ha foi de 5703, 4050 e 7050 kg para os tratamentos com poda Royat, Mista e Arcure, respetivamente.

## 4 DISCUSSÃO

### 4.1 Fenologia

O abrolhamento não foi simultâneo e ocorreu no dia 22 de março de 2019 no sistema de poda P1- Royat, no dia 21 de março de 2019 no sistema de poda P2- Mista e no dia 17 de março de 2019 no sistema de poda P3- Arcure.

Tal como seria de esperar, segundo a escala de Escala Baggiolini (1952) no início do ciclo vegetativo os gomos encontravam-se totalmente no estado fenológico A (gomo de inverno). Contudo, com o passar do tempo a quase totalidade dos gomos evoluiu para os outros estados fenológicos mais avançados. Convém realçar que em todos os tratamentos existiram gomos que não evoluíram provavelmente por razões fisiológicas, mas este facto está de acordo com Böhm (2011) que indica que nem todos os gomos evoluem, bem como com Costa (2015) onde 11,7% de todos os gomos não abrolharam.

Os três tipos de poda (Royat, mista e Arcure) responderam de forma semelhante em termos fenológicos (Figura 3.1, Figura 3.2 e Figura 3.3) e estes dados estão de acordo com os resultados obtidos por Böhm (2011) em estudos de fenologia realizados com a casta Alvarinho em Monção. Apesar da distância geográfica bem como das diferentes condições edafoclimáticas verificamos que esta casta evoluiu de forma semelhante no presente ensaio em Sobrado - Valongo (local de estudo) como em Monção. Notamos ainda que nas videiras submetidas à poda Arcure a passagem do estado fenológico A para o estado fenológico B foi mais rápida do que nos outros tipos de poda, o que pode estar relacionado com o facto deste tipo de poda recorrer à empa.

Quanto à época da floração foi possível verificar (Quadro 3.1) que o sistema de poda influenciou a floração, pois apesar da data da plena floração ser a mesma nos três tratamentos, as evoluções fenológicas foram algo distintas, pois a poda Royat apresentou uma floração mais espaçada em tempo, isto é na poda Royat a floração teve uma data de início mais precoce do que nos outros tratamentos. Este facto pode ser explicado pois a poda influencia em larga escala a evolução vegetativa das plantas (Branas, 1974; Champagnol, 1984). Assim o vigor da videira e a atividade metabólica dos órgãos em fase de crescimento são afetados pelo tipo de poda (Champagnol, 1984) O início da

floração ocorreu no dia 15 de maio de 2019 para a poda P3, 16 de maio para a P2 e 17 de maio para a P1.

## **4.2 Índices de Abrolhamento e de Fertilidade**

Sabendo que o número de gomos nos três tipos de poda foi semelhante, podemos verificar que o número de gomos evoluídos também foi semelhante conforme constatamos a partir do Quadro 3.2.

Relativamente ao IA (Índice de abrolhamento), que relaciona a carga à poda com o número de gomos evoluídos, verificamos que nos três sistemas de poda, os valores foram semelhantes, o que nos indica que a poda foi equilibrada, indo ao encontro dos valores propostos por Costa (2015) que verificou que 11,7% de todos os gomos não abrolharam apresentando 1 a 2 inflorescências por gomo.

Relativamente ao índice de fertilidade real verificou-se que nos sistemas de poda Royat e Poda Mista este valor foi semelhante, variando de 1,04 a 1,65, mas foi inferior ao apresentado por Mota et al. (2007) num estudo conduzido em Arcos de Valdevez. Contudo no sistema Arcure este valor foi superior sendo semelhante ao referido por (Mota et al., 2007). O facto de no sistema Arcure o IFP ter sido superior aos outros sistemas de poda, fez com que o número de cachos também fosse superior. De igual forma se comportou o Índice de Fertilidade Potencial, onde com a poda Arcure (IFP=1,99) foram obtidos valores superiores aos sistemas de poda Royat e Mista (IFP= 1,21 e 1,33 respetivamente).

## **4.3 Componentes da produção**

O número médio de cachos diferiu consoante o tipo de poda, variando em média entre  $31,50 \pm 8,91$  e  $43,63 \pm 9,23$  cachos por videira, verificando-se que as videiras do sistema de poda Arcure apresentaram o maior número médio de cachos em comparação com os outros dois tipos de poda (Figura 3.4). Foi ainda verificado que o número médio de cachos nos sistemas de poda Royat e Mista não diferiram entre si (Figura 3.4). Os valores obtidos neste estudo são superiores aos referidos por Ferrão (2014) e inferiores aos obtidos por Afonso et al., (2003) sendo que estes autores utilizaram compassos ligeiramente diferentes o que nos leva a considerar que a casta Alvarinho, para além da

fertilidade elevada que a caracteriza, pode variar segundo o sistema de condução adotado, para além das respetivas formas de condução e tipos de poda.

Relativamente à produção (peso médio total dos cachos) verificamos que esta variou entres os sistemas de poda. Na poda Arcure este valor foi superior à poda mista (Figura 3.5), isto é, com a poda Arcure obteve-se maior peso médio no total dos cachos. Relativamente à poda Royat verificamos que não apresentou diferenças significativas no peso total dos cachos relativamente aos outros dois sistemas de poda (Figura 3.5). O mesmo não sucedeu com os pesos médios por cacho pois este foi de 72,42g, 48,18g e 64,64g para os sistemas de poda Royat, Mista e Arcure, respetivamente, sendo que estes valores estão de acordo com Vitorino (2015) em estudos realizados também com a casta Alvarinho. Isto pode explicar-se pois o sistema de poda Royat em comparação com o sistema de poda mista não difere significativamente na produção. Apesar do sistema de poda Royat ter menos cachos estes são mais pesados.

Os resultados relativos ao peso médio de 100 bagos mostraram que os bagos da poda Arcure foram significativamente mais pesados quando comparados com os bagos da poda Mista (Figura 3.6), bem como os bagos da poda Royat não apresentaram diferenças de peso significativas aos outros dois tratamentos (Figura 3.6). Estes valores de peso variaram em média entre 128g e 143g estando em concordância com os resultados obtidos por Afonso et al., (2003) e por Böhm, (2011).

O volume dos bagos está relacionado com o seu peso, pois o maior volume foi obtido com a poda Arcure (Figura 3.7) sendo este apenas significativamente superior ao volume da Poda Mista. O volume dos bagos da poda Royat não apresentou diferenças significativas relativamente aos outros dois sistemas de poda (Figura 3.7). O volume de 100 bagos variou em média entre  $116,88 \pm 10,67$  e  $133,75 \pm 13,30 \text{ cm}^3$ , estes valores estão em sintonia com os propostos por Ferrão, (2014).

Relativamente ao álcool provável os valores variaram entre 11 e 12 % vol (Figura 3.8) valores estes semelhantes aos referenciados por Afonso et al., (2003) e Ferrão et al., (2014) e Böhm, (2011). Quanto a este parâmetro não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os três sistemas de poda. O mesmo aconteceu quando comparados os valores de pH, que variaram de  $3,35 \pm 0,05$  e  $3,43 \pm 0,20$  (Figura 3.10)

onde não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos. Os valores de pH obtidos estão em linha com os estudos realizados por Afonso et al., (2003) bem como por Ferrão (2014).

Relativamente à acidez total verificou-se que a poda Royat apresentou valores significativamente inferiores aos outros dois sistemas de poda (Figura 3.9). A acidez total na poda mista foi igual à obtida para as uvas da poda Arcure. Os valores de acidez total variaram em média entre 7,7 e 8,2, valores que são semelhantes aos obtidos por Afonso et al., (2003) mas inferiores aos apresentados por Ferrão (2014).

## 5 CONCLUSÕES

O presente estudo permitiu concluir que os sistemas de poda estudados se comportaram de formas distintas, sendo que na maioria dos parâmetros a poda Arcure apresentou os melhores resultados. Por outro lado, os resultados obtidos, sugerem uma boa adaptação da casta Alvarinho aos diferentes sistemas de poda estudados, e consequentemente às condições de cultivo na sub-região do Sousa.

Quanto à fertilidade dos gomos verificou-se que os índices de fertilidade foram semelhantes àqueles obtidos na sub-região de Monção e Melgaço, mas nas condições edáficas e climáticas estudadas, a poda Arcure foi a que apresentou os melhores índices de fertilidade real e prático.

Relativamente aos componentes da produção, verificamos que a poda Arcure apresentou o maior número de cachos por videira, o maior peso total, o maior peso de 100 bagos, os bagos com maior volume e a maior acidez total. Por outro lado, a poda mista foi a que apresentou o menor peso total, menor peso dos 100 bagos e menor volume dos bagos.

A casta Alvarinho revelou uma boa adaptação às condições edafo-climáticas em que foi realizado o ensaio. Os resultados sugerem que o sistema de poda Arcure se revelou mais produtivo, o que pode constituir uma alternativa em termos de sistemas de poda para esta casta em relação à tão difundida poda mista. Por outro lado, a casta Alvarinho é caracterizada por ter elevada fertilidade e baixa produtividade (baixo peso dos cachos) e pelo facto dos gomos mais férteis estarem afastados da base. O sistema de poda Arcure manifesta-se bastante promissor para a casta Alvarinho, no sentido de se obterem produtividades elevadas, respeitando o equilíbrio entre frutificação e a vegetação.

De referir que após a colheita manual para o presente estudo, todas as plantas restantes foram colhidas de forma mecânica com máquina de vindima New Holland Braud modelo VX7090. Todos os cachos de todos os sistema de poda foram colhidos na integra, assim podemos dizer que qualquer um dos sistemas de poda apresentados no presente trabalho se encontra adaptado à vindima mecânica. Relativamente ao sistema de poda Arcure, menos não sendo motivo de estudo, que apresentava uma vegetação excessiva, não permitindo uma boa circulação de ar na sebe. Este sistema de poda não pode ser aconselhado em modo de produção Biológica, pois apresenta maior dificuldade

no controlo de doenças fúngicas. Esta área de estudo é relevante a tratar em posteriores trabalhos.

A designação de vinho Alvarinho está atualmente confinada à sub-região de Melgaço e Monção, contudo o Alvarinho produzido nesta região deixará de manter o estatuto especial deixando de ser um exclusivo da Sub-região no Alto Minho em 2021. Este estudo forneceu fortes evidências no sentido de uma boa adaptação da casta Alvarinho às condições edáficas e climáticas da Sub-região do Vale do Sourada Região Demarcada dos Vinhos Verdes, tendo em conta os parâmetros analisados. Para tal, novos estudos deverão ser implementados no sentido de validar e consolidar os resultados obtidos no presente trabalho.



## 6 BIBLIOGRAFIA

- Afonso J.M., Monteiro, A.M., Lopes, C.M., Lourenço, J., 2003. Enrelvamento do Solo em Vinha na Região dos Vinhos Verdes. Três Anos de Estudo na Casta ‘Alvarinho. *Ciência e Técnica Vitiviníca* 18, 47-63.
- Baggiolini, M., 1952. Les stades repères dans le développement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. *Romanian Agricultural*, 8-1.
- Barbosa, 2015. Viticultura Portuguesa Encara Futuro com Otimismo. Agrotec. Disponível em: <<http://www.agrotec.pt/noticias/viticultura-portuguesa-encara-futuro-com-otimismo/>>, consultado em 25 de junho de 2019
- Böhm J., 2011. Atlas das castas da Península Ibérica : história, terroir, ampelografia. Lisboa, Dinalivro, 319 pp.
- Branas, J., 1974. Viticulture. Dehan, Montpellier, France, 990 pp.
- Campos, A. K. P., 2012. O Alvarinho como produto impulsionador do enoturismo em Monção. Dissertação de Mestrado em Ciências Sociais, Universidade do Minho, Portugal , 164 pp.
- Castro R., 1989. Sistemas de condução da vinha. Evolução, tendências actuais e estudos a decorrer em Portugal. *Ciência e Técnica Vitivinícola*, 8 (1-2): 37-54
- Castro R., Cargnelo G., Intrieri C. , Carbonneau A., 1995. Une nouvelle méthode de conduite proposée pour expérimentation par le GESCO: la forme Lys. *Progrès Agricole et Viticole*, 112 (22), 493-497.
- Castro, R., Cruz, A., Botelho, M., 2015. Manual de sistemas de condução da vinha. Bayer, Portugal, 190p.
- Champagnol, F., 1984. Éléments de physiologie de la vigne et de viticulture générale. França, 354 pp.
- Climaco, P., Silva, J.R., Laureano, O., Castro, R., Tonietto, J., 2012. O clima vitícola das principais regiões produtoras de uvas para vinho de Portugal, 43p.
- Costa, M. M. A., 2015. Num estudo conduzido por Costa (2015) com a casta Alvarinho verificou que 11.7% de todos os gomos não abrolharam apresentando 1 a 2

- inflorescências por gomo dependendo do local de estudo. Dissertação de Mestrado Engenharia Agronómica, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. 96pp.
- CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2014. Um vinho mais fresco, tudo sobre os vinhos verdes. Disponível em: <<http://www.vinhoverde.pt/pt/estatisticas#!>>, consultado em 19 de agosto de 2019
- CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2019a. Castas. Disponível em: <<http://www.vinhoverde.pt/pt/castas>>, consultado em 25 de junho de 2019
- CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2019b. Cronologia. Disponível em: <<http://www.vinhoverde.pt/pt/cronologias>>, consultado em 19 de agosto de 2019
- CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2019c. Media & TradeEstatísticas. Disponível em: <<http://www.vinhoverde.pt/pt/materiais-promocionais#!>>, consultado em 26 de agosto de 2019
- CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2019d. Castas. Disponível em: <<http://www.vinhoverde.pt/pt/castas>>, consultado em 26 de agosto de 2019
- CVRVV (Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes), 2019e. PODAS. Disponível em: <<http://viticultura.vinhoverde.pt/pt/cultura-intervencao-videira-poda>>, consultado em 26 de agosto de 2019
- Decreto lei nº 275/73 de 17 de maio de 1973. Diário do Governo n.º 127/1973, Série I de 1973-05-30. Ministério da Economia - Secretarias de Estado da Agricultura e do Comércio - Comissão de Coordenação Económica
- DSAP (Direcção de Serviços de Agricultura e Pescas), 2011. Estados fenológicos da vinha. 1pp.
- Ferrão, M. T. L. M, 2014. Efeito da rega deficitária no vigor, produção e qualidade da casta Alvarinho (*Vitis vinifera*, L.) na Região dos Vinhos Verdes. Mestrado em Viticultura e Enologia, Instituto Superior de Agronomia, Portugal. 96pp.
- Galet, P., 1993. Précis de viticulture. Déhan, Montpellier, 575pp.

- Gonçalves, M. M. G. C .N., 2016. Efeito do tipo de poda e de diferentes corretivos orgânicos na estrutura do coberto vegetal, rendimento e composição das uvas na casta Syrah. Mestrado em Viticultura e Enologia, Instituto Superior de Agronomia, Portugal. 55pp.
- Google Maps, 2019. Disponível em: <https://www.google.pt/maps/place/R.+do+Azevedo,+4440-452+Sobrado/@41.2165346,-8.4554508,472m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0xd248a24f64831a9:0x8dfe9137d12a50db!8m2!3d41.215223!4d-8.454657>
- Guilpart, N., Metay, A., Gary, C., 2014. Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year. *European Journal of Agronomy*, 54, 9–20
- IFVV (Institut Francais de la Vigne et du Vin), 2019. La Taille Courte En Cordon De Royat. Disponível em: <http://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-taille-courte-de-la-vigne-en-cordon-de-royat/>, consultado em 14 de outubro de 2019
- IPMA, 2008. Normais Climatológicas Disponível em: <https://www.ipma.pt/pt/oclima/normais.clima/?print=true>, Consultado a 10/06/2020.
- IVV, 2014. Especificações Técnicas Registo da Indicação Geográfica – Aguardente Bagaceira de Vinho Verde. Disponível em: <[https://www.ivv.gov.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=7311&fileName=Especificas\\_\\_es\\_Aguardente\\_Bagaceira\\_Vinh.pdf](https://www.ivv.gov.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=7311&fileName=Especificas__es_Aguardente_Bagaceira_Vinh.pdf)>, consultado em 26 de agosto de 2019
- IVV, 2017. Caderno de Especificações – Vinhos verdes. Disponível em: <[https://www.ivv.gov.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=8617&fileName=DO\\_Vinho\\_Verde\\_CVRVV\\_FINAL.pdf](https://www.ivv.gov.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=8617&fileName=DO_Vinho_Verde_CVRVV_FINAL.pdf)>, consultado em 25 de agosto de 2019
- Larguesa, A., 2015. Melgaço e Monção perdem exclusividade do Alvarinho em 2021. Retrieved 2015, 15-11 from Jornal de Negócios: [http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/agricultura\\_e\\_pescas/vinho/detalhe/melgaco\\_e\\_moncao\\_perdem\\_exclusividade\\_do\\_Alvarinho\\_em\\_2021.html](http://www.jornaldenegocios.pt/empresas/agricultura_e_pescas/vinho/detalhe/melgaco_e_moncao_perdem_exclusividade_do_Alvarinho_em_2021.html).

- Martinez de Toda, F.; Sancha, J.C. ,1999. Long term effects os simulated mechanical pruning on Grenache vines under drought conditions. American Journal of Enology and Viticulture, 50pp.
- Mota, T., Pereira, M. J., Garrido, J., Cerdeira, A., Cunha, M., 2007. Caracterização agronómica das castas recomendadas para a região dos vinhos verdes. 7º Simpósio de Vitivinicultura do Alentejo, Évora.
- O.I.V.(International Organisation of Vine and Wine), 2010. Recueil des méthodes internatinales d´analyse des vins et des moûts, 1, 89-92.
- Oliveira e Pinho, A. J., 1993. Compêndio de Ampelologia. Volume I. Figueirinhas, Porto/Lisboa, 418 pp.
- Oliveira, J. M. M., 2000. Aromas varietais e de fermentação determinantes da tipicidade das castas loureiro e Alvarinho. Tese de Doutoramento. Universidade do Minho. 267p.
- Portaria n.º 152/2015 de 26 de maio. Diário da República, 1.ª série - N.º 101 - 26 de maio de 2015. Ministério da Agricultura e do Mar.
- Portaria n.º 332/2016 de 23 de dezembro. Diário da República, 1.ª série - N.º 245 - 23 de dezembro de 2016.
- Ramos, I., Bravo, S., Sánchez, M., Reyes, C., Amorós, A., 2016. Estudio comparativo entre los sistemas de poda (Guyot y Cordón Royat) para Moscatel de Grano Menudo en La Mancha. Escuela de Ingenieros Agrónomos de Ciudad Real. Universidad de Castilla-La Mancha. SeVi nº 3.483.
- Sousa, J. S. I., 2005. Poda das plantas frutíferas. Ed. Nobel, São Paulo, Brasil, 194pp.
- Victorino, G. F. S., 2015. O efeito da posição topográfica no desenvolvimento, produtividade e qualidade em diferentes castas na vinha. Mestrado em Engenharia Agronómica, Instituto Superior de Agronomia, Portugal. 99pp.
- Winkler J.A., Cook J.A., Kliewer M., Leder L., 1974. The physiology of the vine. General Viticulture. University of California Press, 90-109.

## 7- ANEXOS

## Anexo 1

### Esquema da localização das unidades experimentais na vinha

REPETIÇÃO 1	REPETIÇÃO 2	REPETIÇÃO 3	REPETIÇÃO 4

## Anexo 2

### Boletins de análises do Solo

#### BOLETIM DE ANÁLISES TERRAS



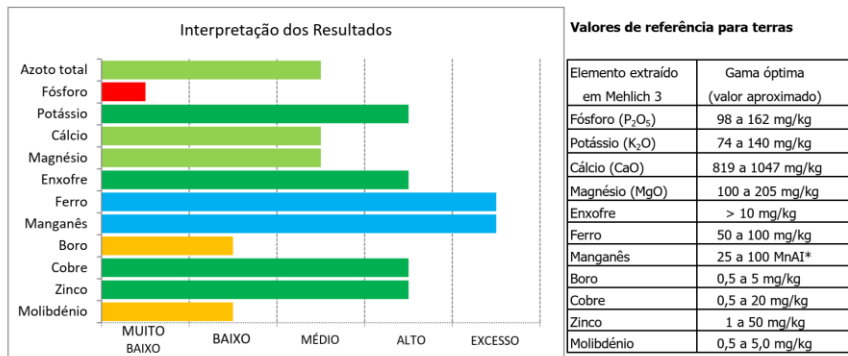
CÓDIGO DE AMOSTRA: S03180036  
 CLIENTE: Tapada da Turquesa, Unipessoal, Lda  
 CAMPO / PARCELA: Tapada da Turquesa - Alvarinho Sul  
 FREGUESIA: Sobrado  
 CONCELHO: Valongo  
 CULTURA: Vinha  
 FAIXA DE pH MAIS FAVORÁVEL: 6,0 - 6,5  
 PRODUÇÃO ESPERADA: 15-20 t/ha  
 TEXTURA DO SOLO: Argilosa  
 OBSERVAÇÕES: As amostras foram preparadas consoante a norma ISO 11464:2006.  
 Os resultados obtidos referem-se apenas às amostras analisadas.

Parâmetro / Método	Resultado	Interpretação	Correctivo a aplicar / Comentários
pH (H <sub>2</sub> O) ISO 10390:2005 / Potenciometria	5,93 ± 0,01	Ácido	-
Necessidade de Calcário Cálculo / Volumetria	Aplicar 2,1 t/ha de calcário para obter um pH de cerca de 6,25 NOTA: Não deve aplicar mais que 5 t/ha de calcário por ano		
pH (CaCl <sub>2</sub> ) ISO 10390:2005 / Potenciometria	5,18 ± 0,01	Ligeiramente ácido	-
Condutividade eléctrica ISO 11265:1994 / Condutimetria	73 ± 2 µS/cm	Não salino	
Matéria orgânica Cálculo (M.O. = C <sub>org</sub> x 1,724)	2,53 ± 0,01 %	Médio	20 t/ha Estrume de bovino bem curtido
Carbono orgânico prNE 15936:2009 / Condutimetria	1,47 ± 0,04 %		-
Azoto total NE 13654-2:2001 / Condutimetria	0,16 ± 0,02 %	Médio	65-80 kg/ha N
Razão Carbono : Azoto Cálculo	9,3	Normal	Condições favoráveis para a mineralização do azoto
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	51,5 ± 0,4 mg/kg	Muito baixo	50 kg/ha P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Potássio(K <sub>2</sub> O) ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	105,9 ± 1,2 mg/kg	Alto	80 kg/ha K <sub>2</sub> O
Cálcio (CaO) ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	609,9 ± 0,9 mg/kg	Médio	
Magnésio (MgO) ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	78,3 ± 0,4 mg/kg	Médio	50 kg/ha MgO
Enxofre ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	15,6 ± 0,1 mg/kg	Alto	
Ferro ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	146,3 ± 0,1 mg/kg	Excesso	0 kg/ha Ferro
Manganês ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	135,0 ± 0,0 MnAl	Excesso	0 kg/ha Manganês
Boro ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3 (Limite de detecção)	<0,03 mg /kg	Baixo	1 - 3 kg/ha Boro
Cobre ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	2,4 ± 0,1 mg/kg	Alto	0 kg/ha Cobre
Zinco ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	8,3 ± 0,2 mg/kg	Alto	0 kg/ha Zinco
Molibdénio ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3 (Limite de detecção)	<0,03 mg /kg	Baixo	100 g/ha Molibdénio
Sódio ISO 22036:2008 / Extração em Mehlich 3	6,8 ± 0,1 mg/kg		
Capacidade de troca catiónica (CTC) ISO 23470:2007	2,2 ± 0,1 cmol <sup>+</sup> /kg	Muito baixa	-
Bases de troca ISO 23470:2007	Potássio	0,19 ± 0,04 cmol <sup>+</sup> /kg	Baixo
	Magnésio	0,29 ± 0,00 cmol <sup>+</sup> /kg	Muito baixo
	Cálcio	1,6 ± 0,0 cmol <sup>+</sup> /kg	Muito baixo
	Sódio	0,04 ± 0,00 cmol <sup>+</sup> /kg	Muito baixo
Grau de saturação em bases (GSB)	98 %	Muito alta	-
Relação Cálcio / Magnésio	5,5	Alta	Desfavorável para a nutrição da planta em Mg
Relação Magnésio / Potássio	1,6	Baixa	Desfavorável para a nutrição da planta em Mg
Pesquisa de carbonatos Effectuado quando pH(CaCl <sub>2</sub> ) > 6,5 conforme ISO10694:1995	Negativa		
Carbono inorgânico / Calcário total prNE 15936:2009 / Condutimetria			
Calcário activo Método de Drouineu			

# BOLETIM DE ANÁLISES TERRAS



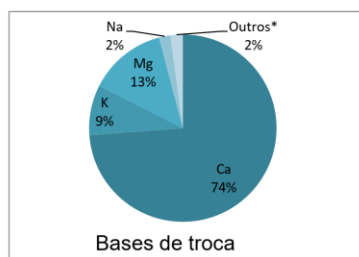
CÓDIGO DE AMOSTRA: S03180036



A categoria "**Alto**" é considerada fertilidade ótima e para as produções normais, a aplicação de adubos em solos com este nível do nutriente não ia aumentar significativamente o rendimento da cultura.

Nas categorias "**Muito baixo**", "**Baixo**" e "**Médio**", a aplicação de adubos pode aumentar o rendimento da cultura.

A categoria "**Excesso**" indica a possibilidade de problemas com desequilíbrios nutricionais na cultura ou bloqueios de elementos devido ao pH.



\* Outros =  $H^+$ ,  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ... etc

Base de troca	Valor médio (%)
Cálcio	60 - 80
Magnésio	10 - 20
Potássio	1 - 5
Sódio	-

## Conselhos acerca da aplicação dos correctivos

- As quantidades de estrume à aplicar podem ser modificadas consoante a origem do mesmo mas após plantação não deve ultrapassar 10 t/ha/ano.

A gerência

Dr. Alan Evans  
(Diretor do Laboratório)  
Guimarães, 10 de Março de 2018

## Anexo 3

### Boletins de análises foliares e de recomendações



Rua Dr. Maurício Esteves Pereira Pinto, 109 2º Andar, 4300-319 Porto  
Tel.: 22 493 9092 / 225360829 E-mail: eoranalises@gmail.com

### Apreciação Final dos Resultados

Boletim N.º: 2760 /19

Data da emissão: 12/06/2019

Página Nº 1 de 1

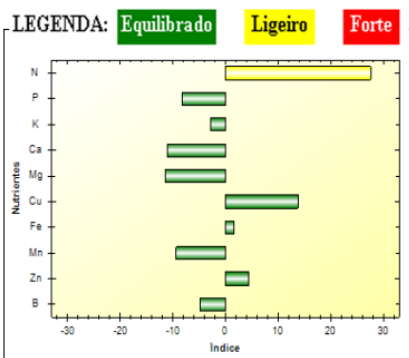
#### 1) Identificação da Amostra

Parcela Quinta da Costa (Sul) / Tapada da Turquesa, Unipessoal Lda  
Referência da Amostra Amostra nº 2 Requisição Nº 19Fo 0314

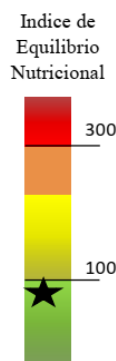
#### Análise Foliar

Cultura Vinha/Alvarinho  
Mat. Vegetal Pecíolos

#### 2) Índices DRIS da Amostra



Elemento	Valor DRIS
N	27,61
P	-8,26
K	-2,76
Ca	-11,00
Mg	-11,48
Cu	13,81
Fe	1,68
Mn	-9,31
Zn	4,52
B	-4,81



IBN
95
IBN Médio
9,5

Legenda: IBN - Índice de Balanço Nutricional

IBN Médio - Índice de Balanço Nutricional Médio

“Equilibrado” “Desequilíbrio acentuado”

“Desequilíbrio moderado”

Recomendação DRIS (Ex de uma possível solução a adoptar)

**VINHA**

#### Período de aplicação e Concentração do Produto:

Fase	% Fertilizante no Adubo	Pré Floração	Floração / Alimpa	Bago de Chumbo / Pintor	Pós-Vindima
Ureia	46% N	---	---	---	---
Fosfato Monoamónio	12 % N + 60 % P	138*(1)**	---	69*(1)**	50*(1)**
Fosfato Mono Potássico	52 % P + 34 % K	148*(1)**	---	297*(1)**	50*(1)**
Nitrato de Potássio	13 % N + 46 % K	388*(1)**	---	388*(2)**	129*(1)**
Sulfato de Potássio	50 % K	316*(2)**	---	500*(3)**	211*(1)**
Cloreto de Cálcio	80% Ca	300*(3)**	---	300*(3)**	300*(1)**
Sulfato de Magnésio	16,7% Mg + 32,5% S	200*(3)**	---	200*(3)**	200*(1)**
Sulfato de Cobre <sup>1</sup>	25 % Cu	---	---	---	---
Sulfato de Ferro <sup>1</sup>	30 % Fe	10*(1)**	---	10*(1)**	10*(1)**
Sulfato de Manganês <sup>1</sup>	27 % Mn	38*(1)**	---	28*(1)**	28*(1)**
Sulfato de Zinco <sup>1</sup>	23 % Zn	10*(1)**	---	10*(1)**	10*(1)**
Borax	21 % B	20*(1)**	---	---	20*(1)**

Legenda: (Intervalo entre aplicações de 10 a 15 dias)

\* - Gramas de produto / 100L de água

\*\* - nº aplicações

<sup>1</sup> - Se tiver que aplicar pelo menos dois destes

nutrientes, escolher adubo específico a base de micro nutrientes

Responsável Técnico EOR  
Porto, 12 de junho de 2019



## Anexo 4

### Registo dos tratamentos fitossanitários realizados

PLANO TRATAMENTOS PRODI 2019									
Tapada da Turquesa Unipessoal lda									
Área Total									
nº tratamen to	calda por há (L)	data	motivo	produto	APV	AV	quant há	obs	
1	100	05/fev	infestantes	CHICARA			276	0,09	Herbicida só na linha (STOKS DO ANO ANTERIOR)
1	100	05/fev	infestantes	MONTANA			46	5	Herbicida só na linha (STOKS DO ANO ANTERIOR)
2	100	19/mar	tratamneto inverno	GARBOL			744	1,75	Cochonilha (Aplicação com recuperador de Calda )
3	100	14/abr	condições climatéricas	KUMULUS	1259			4	OÍDIO
3	100	14/abr	condições climatéricas	MAESTRO F			302	1,5	Mildio + Escoriose - Aplicação com recuperador de Calda
4	100	26/abr	condições climatéricas	MAESTRO F			302	1,5	Mildio
4	100	26/abr	condições climatéricas	KUMULUS	1259			4	OÍDIO
5	300	11/mai	condições climatéricas	MELODY			718	1	Mildio
5	300	11/mai	condições climatéricas	FLINT MAX			224	0,16	Oídio
6	300	27/mai	condições climatéricas	AMPEXIO			971	0,5	Mildio
6	300	27/mai	condições climatéricas	DYNALI			328	0,65	Oídio
6	300	27/mai	condições climatéricas	MOVENTO-OTEK	4044			0,5	Cochonilhas (Tapada, Paço( verdejo) (STOKS DO ANO ANTERIOR)
7	300	06/jun	condições climatéricas	MELODY SUPER			700	3	Mildio
7	300	06/jun	condições climatéricas	ENIGMA	3739			0,4	Oídio
8	300	25/jun	condições climatéricas	SERCADIS			949	0,15	Oídio
8	300	25/jun	plano nacional	FASTAC			204	0,1	1ª flavesência dourada plano nacional
8	300	25/jun	condições climatéricas	FORUM F			670	1,6	Mildio
9	300	03/jul	condições climatéricas	VALIS F	4033			2	Mildio
9	300	03/jul	condições climatéricas	VIVANDO			198	0,2	Oídio
10	300	19/jul	condições climatéricas	VALIS PLUS	1163			2	Mildio
10	300	19/jul	condições climatéricas	KUSABI	4047			0,25	Oídio
10	300	19/jul	condições climatéricas	AGRICAR MAX			39	0,6	Oídio
11	300	26/jul	condições climatéricas	Prosper			17	0,6	Oídio

## Anexo 5 - Análise dos resultados

Quadro A5. 1- Verificação dos pressupostos necessários à análise de variâncias.  
Teste de adesão à normalidade para os parâmetros avaliados. Valongo, 2019.

Modalidade	Planta	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nº_Cachos	P1	,153	8	,200*	,973	8	,919
	P2	,228	8	,200*	,855	8	,107
	P3	,148	8	,200*	,974	8	,928
Peso_total	P1	,243	8	,183	,832	8	,063
	P2	,198	8	,200*	,881	8	,193
	P3	,208	8	,200*	,878	8	,179
Peso_100_Bagos	P1	,184	8	,200*	,917	8	,409
	P2	,168	8	,200*	,957	8	,781
	P3	,108	8	,200*	,985	8	,983
Volume_Bagos	P1	,161	8	,200*	,967	8	,876
	P2	,195	8	,200*	,922	8	,446
	P3	,264	8	,107	,850	8	,094
Alcool_provável	P1	,149	8	,200*	,921	8	,434
	P2	,250	8	,151	,845	8	,085
	P3	,226	8	,200*	,912	8	,371
Acidez_Total	P1	,189	8	,200*	,940	8	,615
	P2	,228	8	,200*	,838	8	,072
	P3	,146	8	,200*	,932	8	,537
pH	P1	,183	8	,200*	,911	8	,363
	P2	,278	8	,068	,859	8	,118
	P3	,221	8	,200*	,935	8	,558

\*, This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Quadro A5. 2 - Verificação dos pressupostos necessários à análise de variâncias.  
Teste de homogeneidade das variâncias para os parâmetros avaliados

Variáveis	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nº_Cachos	,404	2	21	,673
Peso_total	,875	2	21	,431
Peso_100_Bagos	,978	2	21	,393
Volume_Bagos	,372	2	21	,693
Alcool_provável	2,959	2	21	,074
Acidez_Total	,100	2	21	,906
pH	1,964	2	21	,165

Quadro A5. 3 – Resultados estatísticos referentes aos parâmetros avaliados

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
Nº_Cachos	P1	8,00	31,50	8,91	3,15	18,00	47,00
	P2	8,00	33,63	10,06	3,56	23,00	48,00
	P3	8,00	43,63	9,23	3,26	31,00	59,00
	Total	24,00	36,25	10,49	2,14	18,00	59,00
Peso_total	P1	8,00	2281,25	1029,37	363,94	1280,00	4550,00
	P2	8,00	1620,00	616,40	217,93	970,00	2910,00
	P3	8,00	2820,00	1138,70	402,59	1610,00	5220,00
	Total	24,00	2240,42	1041,18	212,53	970,00	5220,00
Peso_100_Bagos	P1	8,00	137,50	9,49	3,36	122,20	147,70
	P2	8,00	127,96	13,91	4,92	106,00	146,00
	P3	8,00	143,01	15,93	5,63	120,30	168,30
	Total	24,00	136,16	14,28	2,91	106,00	168,30
Volume_Bagos	P1	8,00	125,00	8,86	3,13	110,00	140,00
	P2	8,00	116,88	10,67	3,77	100,00	130,00
	P3	8,00	133,75	13,30	4,70	105,00	150,00
	Total	24,00	125,21	12,72	2,60	100,00	150,00
Alcool_provável	P1	8,00	10,95	,83	,29	9,80	12,00
	P2	8,00	11,70	1,13	,40	10,20	13,00
	P3	8,00	11,04	,60	,21	10,20	11,80
	Total	24,00	11,23	,91	,19	9,80	13,00
Acidez_Total	P1	8,00	7,73	,27	,10	7,35	8,10
	P2	8,00	8,19	,34	,12	7,90	8,90
	P3	8,00	8,24	,27	,10	7,88	8,60
	Total	24,00	8,05	,37	,07	7,35	8,90
pH	P1	8,00	3,34	,05	,02	3,25	3,40
	P2	8,00	3,43	,20	,07	3,30	3,93
	P3	8,00	3,38	,06	,02	3,26	3,45
	Total	24,00	3,38	,13	,03	3,25	3,93

Quadro A5. 4 - Análise de variância para o número médio de cachos por videira

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	670,750	2	335,375	3,787	,039
Within Groups	1859,750	21	88,560		
Total	2530,500	23			

Quadro A5. 5 – Comparação múltipla das médias para o número cachos por videira (Teste de Duncan,  $p < 0.05$ )

Modalidade	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	8	31,50	
P2	8	33,63	
P3	8		43,63
Sig.		,656	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000

Quadro A5. 6 - Análise de variância para o peso médio total dos cachos

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5780008,333	2	2890004,167	3,169	,063
Within Groups	19153287,500	21	912061,310		
Total	24933295,833	23			

Quadro A5. 7 – Comparação múltipla das médias para o peso médio dos cachos  
(Teste de Duncan,  $p < 0.05$ )

Modalidade	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P2	8	1620,0000	
P1	8	2281,2500	2281,2500
P3	8		2820,0000
Sig.		,181	,272

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Quadro A5. 8 - Análise de variância para o peso médio de 100 bagos

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	927,611	2	463,805	2,590	,099
Within Groups	3760,388	21	179,066		
Total	4687,998	23			

Quadro A5. 9 – Comparação múltipla das médias para o peso médio de 100 bagos  
(Teste de Duncan,  $p < 0.05$ )

Modalidade	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P2	8	127,9625	
P1	8	137,5000	137,5000
P3	8		143,0125
Sig.		,169	,419

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Quadro A5. 10 - Análise de variância para volume médio de 100 bagos

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1139,583	2	569,792	4,630	,022
Within Groups	2584,375	21	123,065		
Total	3723,958	23			

Quadro A5. 11 – Comparação múltipla das médias para o volume médio de 100 bagos (Teste de Duncan,  $p < 0.05$ )

Modalidade	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P2	8	116,8750	
P1	8	125,0000	125,0000
P3	8		133,7500
Sig.		,158	,130

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Quadro A5. 12 - Análise de variância para o álcool provável médio do mosto

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,691	2	1,345	1,725	,202
Within Groups	16,379	21	,780		
Total	19,070	23			

Quadro A5. 13 – Comparação múltipla das médias para o álcool provável médio do mosto (Teste de Duncan,  $p < 0.05$ )

Modalidade	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	
P1	8	10,9500	
P3	8	11,0375	
P2	8	11,7000	
Sig.		,122	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Quadro A5. 14 - Análise de variância para a acidez total média

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,250	2	,625	7,226	,004
Within Groups	1,816	21	,086		
Total	3,066	23			

Quadro A5. 15 – Comparação múltipla das médias para a acidez total média (Teste de Duncan,  $p < 0.05$ )

Modalidade	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P1	8	7,7325	
P2	8		8,1875
P3	8		8,2412
Sig.		1,000	,718

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 8,000.

Quadro A5. 16 - Análise de variância para o pH médio do mosto

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,033	2	,016	1,021	,377
Within Groups	,335	21	,016		
Total	,368	23			